



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Algues bentòniques marines de Namíbia

Jordi Rull Lluch

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



Universitat de Barcelona
Facultat de Farmàcia

Departament de Productes Naturals,
Biologia Vegetal i Edafologia
Laboratori de Botànica

ALGUES BENTÒNIQUES MARINES DE NAMÍBIA

Memòria presentada per

Jordi Rull Lluch

per optar al grau de doctor en Biologia

Dirigida per Amelia Gómez Garreta

Professora Titular d'Universitat de
Biologia Vegetal i Edafologia

Barcelona, juny de 1999



UNIVERSITAT DE BARCELONA

Av. Joan XXIII, s/n
08028 Barcelona
Tel. (34)-93-402 44 89/90/91
Fax (34)-93-403 58 79

Facultat de Farmàcia

Secció de Botànica

Departament de Productes Naturals,
Biologia Vegetal i Edafologia

La sotasignant, Dra. Amelia Gómez Garreta, Professora Titular d'Universitat de Biologia Vegetal de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona, fa constar:

Que la memòria "Algues Bentòniques Marines de Namíbia" ha estat realitzada sota la seva direcció pel Sr. Jordi Rull Lluch en el Laboratori de Botànica de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona.

Que considera el treball conclòs i, doncs, n'autoritza la presentació com a Tesi de Doctorat en Biologia per tal que pugui ser jutjada pel Tribunal corresponent.

Barcelona, juny de 1999.



LABORATORI DE BOTÀNICA
FACULTAT DE FARMÀCIA
UNIVERSITAT DE BARCELONA
Av. Joan XXIII s/n, 08028 Barcelona

[Handwritten signature]
Dra. Amelia Gómez Garreta

PRÒLEG

Tot va començar ara fa ... uns quants anys. No feia gaire que havia llegit la tesina, que tractava de la comunitat de *Cystoseira mediterranea*, i m'havien denegat una beca predoctoral per estudiar les comunitats de *Cystoseira* superficials al llarg de la costa mediterrània de la península Ibèrica, el que havia de ser el meu tema de tesi. Fins aquí tot era normal, jo ja m'havia fet a la idea de seguir la trajectòria que havia iniciat uns anys abans. Però un dia, durant una de les seves visites esporàdiques al laboratori, el Quique Ballesteros ens va explicar que havia anat a mostrejar a Namíbia, que tenia moltes mostres i que no tenia temps d'estudiar-les. No es tractava d'una simple informació, sinó que em va oferir aquelles mostres i totes les dades de què disposava per si volia fer-les servir, lliurement, de base per a la meua tesi. Malauradament per a la meua directora, la paraula *Cystoseira* se m'acabava d'esborrar del cap. Ara havia de dirigir una tesi sobre la flora de Namíbia. Ja em va intentar convèncer, però tot va ser inútil. Aquesta permisibilitat, així com la seva comprensió i paciència extraordinàries, és el que fa que l'Amèlia Gómez sigui una directora excepcional. Doncs bé, gràcies al Quique disposava d'unes mostres exòtiques i de la possibilitat que en un futur pogués viatjar a Namíbia per observar en directe la flora d'aquell país i recollir noves mostres per a la meua tesi. El que no sabia el Quique era el "verí" que portaven aquelles mostres, ja que de ser així de ben segur que no me les hauria ofert per a fer la tesi. Però ara és massa aviat per parlar del seu efecte. Poc després, el Josep Maria Gili també em va proporcionar unes mostres que havia recollit durant una campanya l'any 1988. Més tard, el juliol de 1989, arribava el gran moment. Gràcies a l'Enrique Macpherson de l'ICM de Barcelona, director del projecte "Estudi de les Pesqueres de l'Àfrica Austral", anar a mostrejar ja no era una possibilitat sinó una realitat. A ell li he d'agrair que fes fàcil el que podia haver estat difícil o impossible, que l'Amèlia i la Montse Vidal m'ajudessin en el mostreig. Tanmateix, vull agrair la col·laboració de tots aquells que van participar en aquesta campanya, especialment al Pere Rubies que un cop allà ens va ajudar a obtenir el permís per mostrejar. També vull destacar l'hospitalitat dels que feien funcionar en aquell moment la Casa del Marino, així com l'entusiasme del Miguel i l'eficàcia del Cèsar Jalón, que van contribuir a que la campanya fos un èxit, cosa que sembla obvia, però que amb el temps limitat i en ple desert no ho és. Acabada la campanya ens vam desplaçar fins a Ciutat del Cap, i a la Universitat, on vam estar molt ben acollits pels algòlegs Richard Simons, Richard Norris i John Bolton, vaig poder aconseguir molta de la bibliografia que avui apareix en l'apartat referències bibliogràfiques d'aquesta tesi. Sense aquesta bibliografia i la que molt amablement m'han enviat diversos investigadors d'arreu del món, en especial el Tomás Gallardo, aquesta tesi hauria estat encara molt més difícil de realitzar. Un cop a Barcelona, la separació i l'estudi de les mostres, que s'havia de compartir amb altres activitats laborals, es va anar fent cada vegada més

feixuga. Durant aquest llarg trajecte, he comptat amb l'ajut d'alguns investigadors, com ara els professors Michael Wynne i Richard Simons, que m'han enviat material d'herbari, però especialment el del professor Paul Silva, que m'ha revisat les determinacions de les espècies de *Codium*, i m'ha transmès algunes de les seves idees sobre la distribució de les espècies. Igualment, el Julio Afonso ha tingut l'amabilitat de revisar les coral·linàcies que apareixen en aquest treball i m'ha ofert aclaridors comentaris. No puc oblidar tampoc les discussions amb la Tonya Ribera, petites guerres enriquidores que han contribuït a expressar correctament les meves idees. A ella també he d'agrair-li les classes de dibuix.

L'interès, la comprensió i l'amistat dels companys del Laboratori de Botànica han fet que anar a treballar no fos una obligació sinó una devoció. Durant tot aquest temps molts s'han interessat amb més o menys insistència sobre la marxa de la tesi i alguns m'han ajudat directa o indirectament amb els seus comentaris i actuacions. Vull destacar, entre d'altres, al professor Juan Antonio Seoane que inicialment em va acollir al Laboratori i que en tot moment m'ha donat el seu suport. Sense la col·laboració del David Porta, l'estudi de les coral·linàcies hagués estat força més complicat. Tanmateix, les qüestions informàtiques no han estat cap inconvenient gràcies a l'ajut del Joan Simon, que per uns quants hipotètics cafès, sempre ha estat disposat a solucionar qualsevol problema. L'Ester Clavero també hi ha aportat el seu gra de sorra. La M^a Carme Barceló ha revisat una part del text i el Joan Vallès sempre ha estat disposat a ajudar-me en les qüestions lingüístiques. En aquest sentit, he d'agrair al Servei de Llengua Catalana de la Universitat de Barcelona el fet que hagi revisat el text. El Joan Martin m'ha tingut al corrent dels aspectes legals i acadèmics de la tesi en tot moment.

Gràcies a tots ells, el camí, tot i que de pujada, ha estat planer. Però també he trobat alguns entrebancs, es clar que no han estat intencionats. És el preu que s'ha de pagar per fer un treball d'aquestes característiques a milers de quilòmetres de la zona de mostreig. Una cosa tant bàsica com familiaritzar-se amb la flora d'una zona per la simple interacció amb ella, en aquest cas no és una qüestió fàcil. Tornar a mostrejar per comprovar qualsevol aspecte científic o per rebre una injecció de moral, és pràcticament impossible. S'ha de recórrer al record i a les diapositives. Aquí està el "verí". I és clar, el temps passa i els autòctons treballen....

Finalment, tot es precipita (fins i tot la redacció d'aquest apartat) i la tesi s'acaba, però no sense la participació final d'un petit però molt eficaç equip de col·laboradors integrat per la Montse, l'Àmèlia i la Tonya. Les fotografies de les localitats que apareixen a les pàgines 25-35 de la tesi serien una altra cosa si no fos per l'ajut del Jesús Márquez, i les làmines del final haurien anat en blanc i negre si el Luca Lavelli no hagués anat a recollir els originals a Blanes.

ÍNDIX

INTRODUCCIÓ	5
Antecedents històrics	6
El medi	9
Geologia i topografia costaneres	9
Factors climàtics	11
Aspectes oceanogràfics: el sistema de Benguela	12
Concentració d'oxigen i nutrients	14
Temperatura de l'aigua	16
Altres paràmetres	17
Àrea estudiada	17
Localitats mostrejades	19
METODOLOGIA	35
Mostreig	35
Processament de les mostres	36
CATÀLEG D'ALGUES BENTÒNIQUES MARINES DE NAMÍBIA	39
Introducció	39
Catàleg	44
Notes	52
TRACTAMENT SISTEMÀTIC	61
Introducció	61
Rhodophyta	63
Porphyridiales	63
Porphyridiaceae	63
Bangiales	66
Bangiaceae	66
Acrochaetiales	75
Acrochaetiaceae	75
Palmariales	88
Rhodothamniellaceae	88
Nemaliales	91
Galaxauraceae	91

Gelidiales	95
Gelidiaceae	95
Gracilariales	102
Gracilariaceae	102
Halymeniales	107
Halymeniaceae	107
Hildenbrandiales	122
Hildenbrandiaceae	122
Corallinales	125
Corallinaceae	125
Gigartinales	139
Caulacanthaceae	139
Cystocloniaceae	145
Gigartinaceae	147
Hypneaceae	154
Kallymeniaceae	163
Phyllophoraceae	166
Schizymeniaceae	177
Plocamiales	183
Plocamiaceae	183
Rhodymeniales	189
Champiaceae	189
Rhodymeniaceae	194
Ceramiales	207
Ceramiaceae	207
Dasyaceae	258
Delesseriaceae	264
Rhodomelaceae	280
Rhodophyceae de posició sistemàtica incerta	235
Chromophyta	328
Ectocarpales	328

Aquest treball no pretén ser un estudi exhaustiu sobre la flora bentònica marina de Namíbia, sinó simplement una base per portar-lo a terme en un futur. El que sí que pretén, en canvi, és oferir una recopilació de tota la informació que hi ha fins a aquest moment sobre el tema i contribuir al coneixement de la flora bentònica marina de Namíbia, proporcionant-ne noves dades sobre la composició i biogeografia, a part de descripcions detallades i valoracions crítiques de moltes de les espècies que la integren.

En una època en què les noves tecnologies fan orientar la botànica cap a l'estudi de les relacions filogenètiques entre les espècies, amb la consegüent reconsideració de la seva classificació taxonòmica, o cap a la realització de revisions sistemàtiques de grups concrets, potser resulta anacrònic presentar un treball de les característiques del que ara ens ocupa. No obstant això, el fet que la major part de les espècies de la flora marina de Namíbia no estiguin degudament documentades, cosa que obliga sovint a recórrer a les descripcions originals o a les obres clàssiques, creiem que ho justifica.

ANTECEDENTS HISTÒRICS

Tot i el seu interès ecològic i biogeogràfic, les costes de Namíbia han estat escassament estudiades des del punt de vista de les algues bentòniques marines, almenys fins a la dècada dels noranta. Els treballs en els quals s'estudien exclusivament les algues marines de Namíbia, apareguts fins llavors, són pocs i en general molt antics, com ara els de Foslie (1893), Pilger (1908) i Dinter (1919-1928), destacant, entre els més moderns, el de Wynne (1986) i el de Rotmann (1987). Wynne (1986) presenta un catàleg comentat i il·lustrat de les espècies recol·lectades a prop de Swakopmund durant una curta estada en aquesta localitat. Rotmann (1987), en canvi, comenta l'explotació de *Gracilaria verrucosa* a la badia de Lüderitz i n'estudia les possibilitats del cultiu en aquesta àrea geogràfica. Cal destacar també, durant aquest període, la realització, l'any 1957, d'una campanya de recol·lecció d'algues a les costes de Namíbia, organitzada pel professor W. E. Isaac del Departament de Botànica de la Universitat de Ciutat del Cap. No obstant això, també s'ha de dir que els resultats d'aquesta campanya no van aparèixer publicats fins a l'any 1990, en un treball sobre la flora d'algues marines de Namíbia (Lawson et al., 1990). Durant aquest temps, diversos treballs han fet referència a aquestes dades citant-les com Simons (1973, llista no publicada) i Lawson & Isaac (1982, manuscrit no publicat). Si bé els treballs exclusius sobre la flora marina de Namíbia són escassos, també és cert que es pot trobar informació sobre algues marines d'aquest país en treballs principalment faunístics o bé en treballs en què s'estudien

les algues marines de Sud-àfrica o d'altres àrees geogràfiques, així com en treballs de caire ecològic o biogeogràfic. Entre els treballs faunístics mereixen ser destacats els de Penrith & Kensley (1970a i b), en els quals s'estudien, respectivament, les zones de Lüderitz i Rocky Point, i el de Kensley & Penrith (1980) en què s'estudia la zona compresa entre False Cape Frio i la desembocadura del riu Kunene. En aquests treballs els autors descriuen la distribució vertical d'algues i animals a partir de transectes fets a la zona eulitoral. Quant als treballs no específics de Namíbia, alguns dels que tracten les algues marines de Sud-àfrica presenten descripcions d'espècies que, en part, han estat fetes a partir de l'estudi de material recol·lectat a Namíbia. Aquest és el cas, per exemple, de Silva (1959), Simons (1964, 1966 i 1970) i Simons & Hewitt (1976). Igualment, també es poden trobar descripcions d'espècies, basades en part en material de Namíbia, en treballs que comprenen una àrea d'estudi força més àmplia, com ara l'Atlàntic tropical (Silva, 1960) o l'hemisferi sud (Searles, 1968). D'altra banda, hi ha treballs de contingut divers en els quals es pot trobar informació sobre la distribució de certes espècies a les costes de Namíbia (Delf & Michell, 1921; Simons, 1969; Anderson & Stegenga, 1985; Anderson et al., 1989) o que simplement assenyalen la seva presència en aquest país (Lawson & Price, 1969; Price et al., 1978, 1986 i 1988; John et al., 1979). Finalment, també es pot trobar informació relativa a la flora marina de Namíbia en treballs sobre vegetació (Schmidt, 1957) o biogeografia (Bolton, 1986; Hommersand, 1986; Lawson, 1988).

Durant la dècada dels noranta el nombre de treballs sobre les algues marines de Namíbia augmenta de manera significativa. Cal destacar especialment el de Lawson et al. (1990) que recopila tota la informació que hi havia fins al moment i ofereix el primer catàleg florístic de la zona. A més, els autors descriuen el tipus de zonació que hi ha a Elizabeth Bay, Lüderitz (dues localitats al sud del país) i Swakopmund, indicant també les relacions de la flora de Namíbia amb altres flores properes. Tot i ser una contribució importat per al coneixement de la flora marina de Namíbia, el treball no té en compte la descripció de les espècies, moltes de les quals encara estan escassament documentades. Un altre treball que també contribueix al coneixement de la flora marina d'aquest país és el de Rull Lluch & Gómez Garreta (1993) en el qual es presenta la descripció de tres espècies no citades fins llavors de les costes de Namíbia. Més nombrosos són els treballs en que es tracten les algues des del punt de vista de l'ecologia, la biogeografia o l'interès econòmic de les espècies. Mereixen ser destacats, entre els primers, el d'Engledow & Bolton (1994) i els de Molloy & Bolton (1996a i b). En el primer, els autors analitzen, en diferents localitats al llarg de la costa, la influència de les condicions ambientals sobre la diversitat florística, mentre que en els altres dos estudien l'efecte dels paràmetres ambientals sobre la morfologia de *Laminaria schinzii* (Molloy & Bolton, 1996a) o

el creixement de *Gracilaria gracilis* (Molloy & Bolton, 1996b). D'altra banda, Engledow et al. (1992) fan un estudi biogeogràfic de la flora de Namíbia i arriben a la conclusió que es tracta d'una extensió de la flora de la costa oest de Sud-àfrica amb una escassa influència tropical en la regió més septentrional. Quant als treballs que fan referència a l'interès econòmic de les espècies, el de Molloy (1990) conté informació sobre l'ecologia i la distribució a Namíbia d'espècies productores d'àcid alginic, agar o carraguenines, així com d'altres aptes per al consum humà o dels animals. També cal destacar, en aquest sentit, els treballs de Molloy & Bolton (1992 i 1995) i Molloy (1998), que tracten més concretament la recol·lecció i el cultiu de *Gracilaria gracilis* a la badia de Lüderitz.

Com en dècades anteriors, també és possible trobar informació sobre algues bentòniques marines de Namíbia en treballs en els quals s'estudien les de Sud-àfrica. Cal destacar, en aquest sentit, els de Chamberlain & Keats (1994), Keats & Chamberlain (1995), Chamberlain (1996) i Keats & Maneveldt (1997), que formen part d'un projecte general sobre l'estudi de les coral·linàcies incrustants de Sud-àfrica i en els quals els autors basen les descripcions d'algunes espècies en material recol·lectat també de les costes de Namíbia. Un altre treball que també mereix ser especialment destacat és el de Stegenga et al. (1997), la primera monografia sobre algues bentòniques marines de Sud-àfrica. Es tracta d'una obra en la qual els autors presenten la descripció, degudament il·lustrada, de les diferents espècies d'algues bentòniques marines de la costa occidental de Sud-àfrica, proporcionant, a més, claus per a la seva identificació i informació referent a la seva ecologia i distribució. En aquest treball apareixen la major part de les espècies de la flora de Namíbia, una de les quals (*Polysiphonia namibiensis*) es descriu com a espècie nova a partir de material recol·lectat en aquest país; d'altres, se citen per primera vegada en aquesta àrea geogràfica, tot i que els autors, en molts casos, no especifiquen en quines localitats ni fan referència a cap altre treball. A part d'aquests treballs, que representen un avenç important en el coneixement de la flora atlàntica del sud d'Àfrica, molt poc documentada fins aleshores, n'hi ha d'altres en els quals es pot trobar informació relativa a la distribució d'algunes espècies citades de Namíbia, com ara els d'Anderson & Bolton (1990) i Levitt et al. (1995).

Finalment, també cal esmentar els treballs de Price et al. (1992), John et al. (1994) i Lawson et al. (1995) sobre les algues marines de la costa atlàntica de l'Àfrica tropical, en els quals es recullen, entre d'altres, les citacions d'algunes espècies de rodofícies de Namíbia.

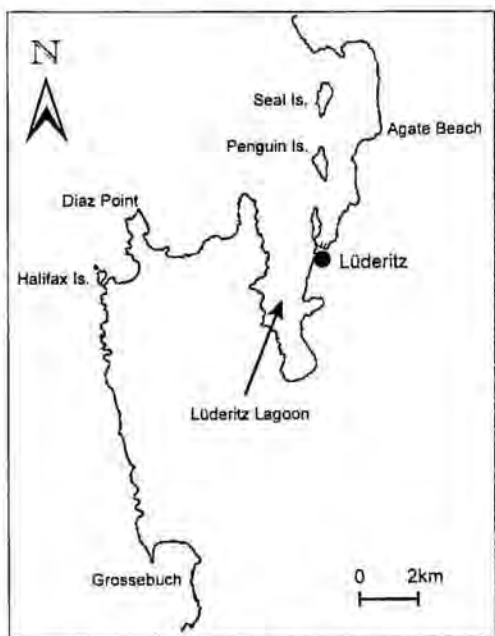


Fig. 2. Perfil de la costa a l'àrea de Lüderitz que mostra les localitats que es mencionen en el text.

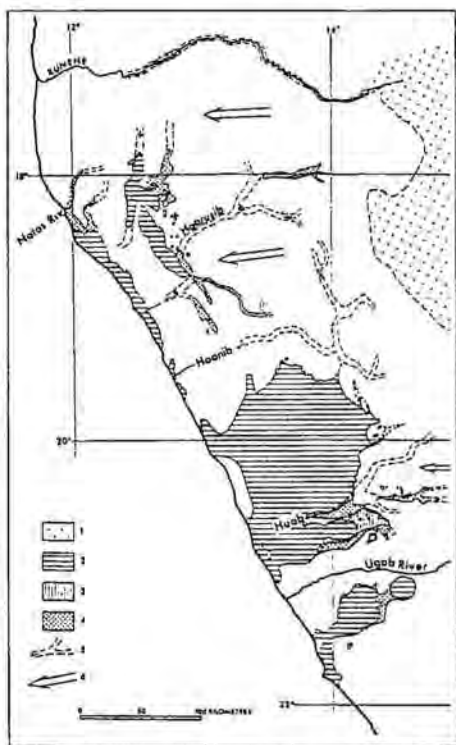


Fig. 3. Mapa que mostra les valls glacial de la part nord-occidental de Namíbia. (1) Jaciment del Kalahari; (2) Kaoko laves del cretaci inferior; (3) jaciment d'Etjo; (4) aflorament de les capes glacial i periglacial de Dwyka; (5) part de la vall on encara es reconeix el relleu glacial del paleozoic; (6) direcció general del flux de gel. Modificat de Martin (1973).

geosinclinal Damara del proterozoic tardà (Lancaster, 1989), es troben alineacions de turons i dunes, aquestes últimes especialment abundants al sud de Swakopmund. A Skeleton Coast, la plataforma Namib es presenta més o menys erosionada, amb camps de dunes i promontoris de lava basàltica (Kaoko Laves), que en alguns llocs, com a Rocky Point, arriben fins a la costa (Penrit & Kensley, 1970b; Martin, 1973; Lancaster, 1989; fig. 3). El desert està travessat pels llits dels rius Kunene (al nord) i Orange (al sud), que representen els límits administratius de Namíbia. Entre aquests dos rius, que són els principals de la costa occidental del sud d'Àfrica, diversos cursos fluvials de menor importància, generalment secs, arriben fins a la costa (l'Ugab, l'Uniab i l'Hoanib, entre d'altres). La línia de costa està constituïda principalment per extenses platges de sorra amb alguns afloraments rocosos ocasionals (Shannon, 1985), el més important dels quals es troba a l'àrea de Lüderitz (fig. 2). En aquesta zona i a Walvis Bay (fig. 8) és on es troben les principals badies i indrets protegits de la costa de Namíbia, que en general és bàsicament regular (Shannon, 1985).

(durant 10-15 dies l'any) arriben fins a la costa (Shannon, 1985; Lancaster, 1989). Aquests vents poden arribar a transportar quantitats importants de sorra i pols fins al mar (Shannon & Anderson, 1982).

Aspectes oceanogràfics: el sistema de Benguela

Les característiques oceanogràfiques de la costa atlàntica del sud d'Àfrica estan determinades per l'existència del corrent fred de Benguela, que representa la branca ascendent del gir anticiclònic de l'Atlàntic sud, i l'acció dels vents de component sud, dominants a la zona durant la major part de l'any i responsables de l'aflorament d'aigües profundes i riques en nutrients en diferents punts de la costa (Shannon, 1985). L'acció conjunta d'aquests dos factors constitueix un complex sistema de circulació anomenat sistema de Benguela, que s'estén des del cap d'Agulhas, on rep la influència de l'aigua càlida del corrent d'Agulhas, fins a la zona de confluència amb el corrent càlid d'Angola (el límit nord del sistema de Benguela estaria situat al voltant dels 17° S tot i que la seva influència es deixa sentir fins als 15° S). En direcció a l'oceà, el sistema de Benguela està limitat per un front tèrmic més o menys sinuós, que al sud de Lüderitz coincideix aproximadament amb el límit de la plataforma continental, mentre que al nord d'aquesta localitat no queda tan ben definit (Shannon, 1985). Segons aquest mateix autor, el sistema de Benguela va assolir el seu complet desenvolupament entre finals del pliocè i principis del pleistocè, tot i que els seus orígens es remunten a finals del miocè, ara fa uns 12 milions d'anys. Encara que els fenòmens d'aflorament van existir probablement abans d'aquesta època, l'aigua aflorada podria haver tingut unes característiques molt diferents (temperatura, salinitat, concentració de nutrients), de manera que sustentaria una fauna i flora distintes a la pròpia de finals del miocè i èpoques posteriors (Shannon, 1985).

El sistema de Benguela compren diverses masses d'aigua d'orígens diferents, entre les quals mereix ser destacada l'aigua central sud-atlàntica, que es forma a la convergència subtropical, s'enfonsa i, situada entre una capa d'aigua profunda d'origen antàrtic i una de superficial càlida, viatja cap al nord seguint la costa atlàntica del sud d'Àfrica (Shannon, 1985; Stegenga et al., 1997). Aquesta aigua central sud-atlàntica (6-16°C de temperatura i 34,5-35,5‰ de salinitat; Shannon, 1985) és la que circula en contacte amb la plataforma continental de les costes atlàntiques de Sud-àfrica i de Namíbia i la que, per tant, puja a la superfície en les zones d'aflorament. Segons Shannon (1985), a la costa central de Namíbia, l'aflorament afecta com a màxim una fondària de poc més de 200 m, profunditat que delimita generalment el límit inferior de la plataforma continental. La persistència i intensitat de l'aflorament varien estacionalment i també segons els anys, depenent

principalment de la posició de l'anticicló de l'Atlàntic sud (un dels factors responsables del règim de vents) i de l'amplada de la plataforma continental (Shannon, 1985; Stegenga et al., 1997). A la costa sud-africana els vents responsables de l'aflorament mostren una variació estacional molt acusada, i assoleixen la màxima importància durant la primavera i l'estiu (Shannon, 1966), de manera que l'època d'aflorament s'estén des de setembre fins a març (Andrews &

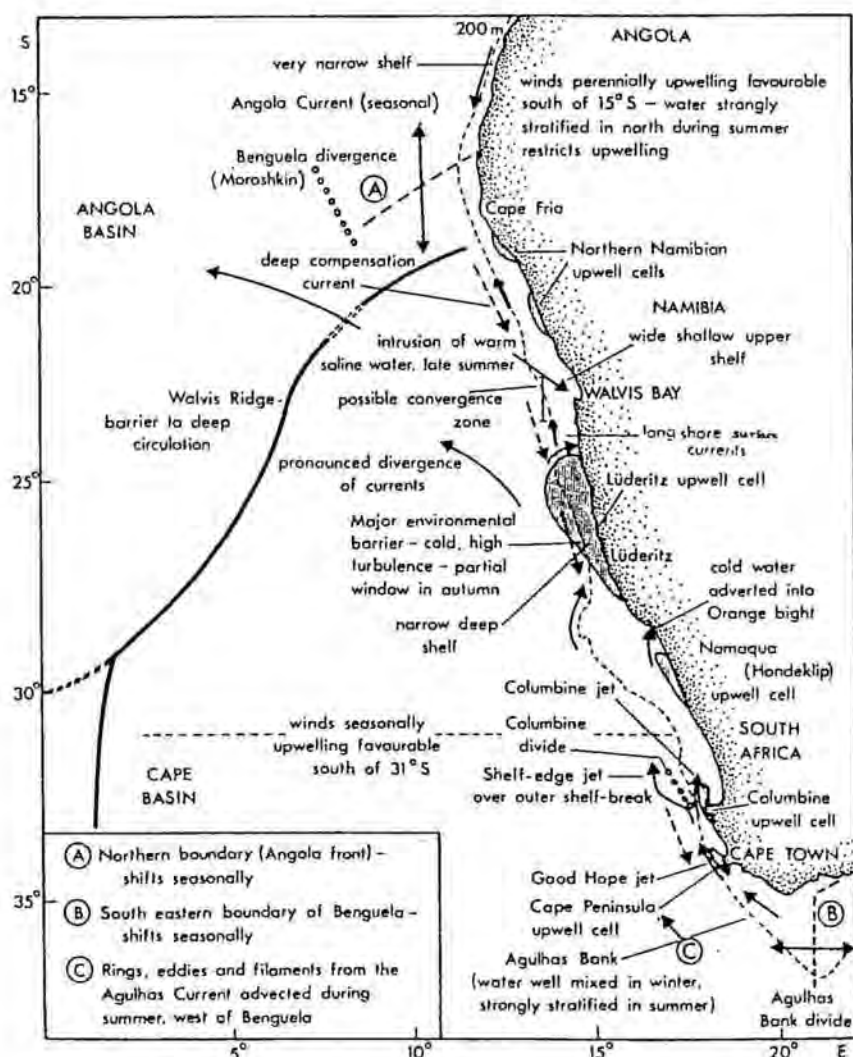


Fig. 4. Model esquemàtic de les principals característiques del sistema de Benguela. Extret de Shannon (1985).

manera que l'època d'aflorament s'estén des de setembre fins a març (Andrews & Hutchings, 1980). En canvi, a la costa de Namíbia els vents presenten un caràcter menys estacional i l'aflorament es produeix de manera permanent, tot i que la seva intensitat varia estacionalment (Shannon, 1985). Aquesta és màxima durant el període primavera-estiu i mínima a la tardor per sota dels 25° S; al nord d'aquesta latitud, l'aflorament és màxim a finals d'hivern i durant la primavera (Stander, 1964; Schell, 1968). El principal centre d'aflorament del sistema de Benguela es troba al voltant de Lüderitz (27° S) i representa una barrera per a la migració dels organismes, que divideix el sistema en dues parts: la zona sud i la zona nord (Shannon, 1985; Shannon & Pillar, 1986; Agenbag & Shannon, 1988). A la part nord del sistema de Benguela les zones d'aflorament més importants estan localitzades a Conception Bay (24° S), Palgrave Point (entre els 20° S i els 21° S) i al sud de Cape Frio (entre els 18° S i els 19° S). L'àrea entre Walvis Bay i Palgrave Point representa una zona de transició que es caracteritza per la baixa intensitat d'aflorament (fig. 4).

L'extrem nord del sistema de Benguela, entre els 15° S i els 20° S, és una zona oceanogràficament molt complexa com a conseqüència de la interacció entre els corrents de Benguela i d'Angola. A prop de la costa, la zona de convergència entre les aigües superficials d'aquests dos corrents se situa pròxima als 17° S i s'endinsa cap a l'oceà en direcció sud-oest (fig. 4). A nivell superficial, les diferències de temperatura i salinitat entre les dues masses d'aigua són de 4°C i 0,4‰, respectivament (Shannon, 1985). A més, segons aquest autor, la posició latitudinal d'aquest front varia estacionalment entre els 15° S (hivern) i els 18° S (març), fet que determina un escalfament de la costa de l'extrem nord de Namíbia durant la tardor. No obstant això, els anys en què les condicions atmosfèriques de l'Atlàntic sud són favorables, l'aigua càlida i relativament més salina del corrent d'Angola pot assolir latituds més elevades, fet que provoca un escalfament de la part nord del sistema de Benguela comparable al que produeix el fenomen d'El Niño a les costes de Perú (Shannon et al., 1986). Aquestes intrusions d'aigua càlida es produeixen generalment durant la tardor, quan la intensitat de l'aflorament és més baixa (Shannon, 1985). En aquest sentit, cal destacar com a últimes grans intrusions d'aigua càlida en el sistema de Benguela, les dels anys 1963, 1984 i la del més d'abril de 1986. Durant aquesta última, la intrusió d'aigua càlida d'Angola va arribar fins al voltant de Cape Cross (Boyd et al., 1987).

Concentració d'oxigen i nutrients

Una de les principals característiques del sistema de Benguela, i en particular de les costes de Namíbia, és l'existència, en fondària, de zones en les quals la concentració d'oxigen a l'aigua és molt baixa (Copenhagen, 1953; Stander, 1964; Calvert & Price, 1971; Chapman & Shannon, 1985), fet que s'ha relacionat amb la mort de

peixos i d'altres organismes (Stephenson, 1948; Copenhagen, 1953; De Decker, 1970; entre d'altres). Segons Chapman & Shannon (1985) l'aigua anòxica pot tenir un origen local, com a resultat de la descomposició de la matèria orgànica (el sistema de Benguela és un dels més productius del planeta) o bé tractar-se d'aigua originada en el centre de formació d'aigua anòxica que es troba enfront d'Angola (Bubnov, 1972). En el primer cas, l'aigua anòxica està situada sobre la plataforma continental, mentre que en el segon, l'aigua viatja cap al sud seguint un contracorrent de fondària que s'estén normalment fins als 25° S, formant una llengua a uns 300 m de profunditat, més o menys paral·lela a la línia de costa i pròxima a la plataforma continental, sobre la qual pot disposar-se en ser elevada com a conseqüència de l'aflorament. Aquesta aigua anòxica pot assolir concentracions d'oxigen de 1 ml·l⁻¹ o inferiors, que contrasten amb els 4,8-5,2 ml·l⁻¹

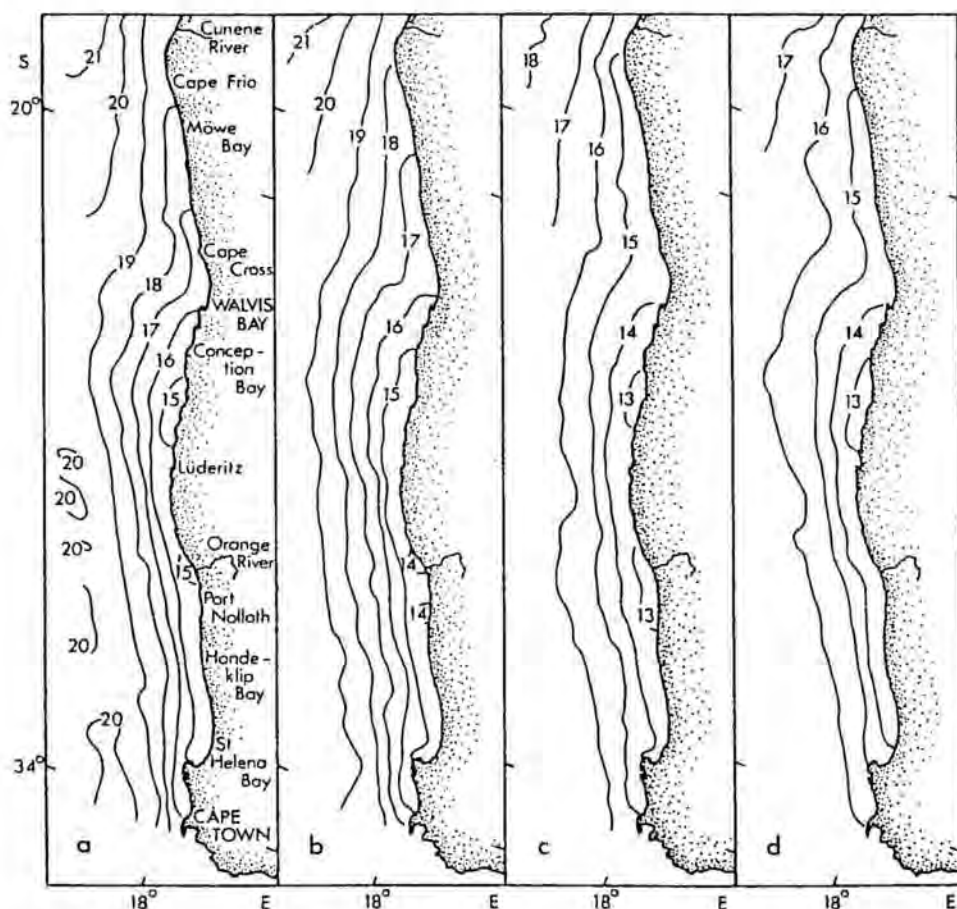


Fig. 5. Temperatura (°C) mitjana estacional de l'aigua superficial en el sistema de Benguela: a = estiu; b = tardor; c = hivern; d = primavera. Extret de Shannon (1985).

(80-85% de saturació) que presenta l'aigua central sud-atlànica (Chapman & Shannon, 1985). A prop de la costa, la concentració d'oxigen és relativament més alta com a conseqüència de l'airejament produït per les onades (Copenhagen, 1953). La producció i el consum d'oxigen, igual que la concentració de nutrients, no presenten una variació estacional clara, sinó que depenen principalment de si es produeix o no aflorament i de la seva intensitat (Chapman & Shannon 1985).

La concentració de nutrients és relativament elevada i similar a la d'altres àrees d'aflorament. Segons Chapman & Shannon (1985), i pel que fa concretament al nitrat i al fosfat, les aigües costaneres de Namíbia presenten concentracions que en general oscil·len entre 10 i 30 μM i entre 2 i 3 μM , respectivament, valors més alts que els propis de l'aigua central sud-atlànica (10-18 μM de nitrat i 0,8-1,5 μM de fosfat).

Temperatura de l'aigua

Com a conseqüència de l'aflorament, la temperatura mitjana de l'aigua del mar a Namíbia és relativament baixa, especialment tenint en compte que el tròpic de Capricorn travessa el país aproximadament per la meitat. A Lüderitz, on l'aflorament és intens i persistent durant tot l'any, la temperatura mitjana anual és de 13,7°C i les temperatures mitjanes dels mesos més fred i més càlid del període 1973-1982 són de 12,7°C i 14,8°C respectivament (Bolton, 1986). Més al nord, a Walvis Bay, l'aflorament és menys intens i les temperatures lleugerament més altes (15,8°C de mitjana anual, 14,4°C de mitjana durant el mes més fred i 17,9°C de mitjana durant el més càlid; Bolton, 1986). O'Toole (1980) presenta dades de temperatura de l'aigua superficial de la zona nord del sistema de Benguela que varien entre els 12°C (aigua procedent de l'aflorament) i els 22°C (aigua procedent d'Angola). Estacionalment (Boyd & Agenbag, 1985; Shannon, 1985), la temperatura de l'aigua superficial en el sistema de Benguela presenta els seus

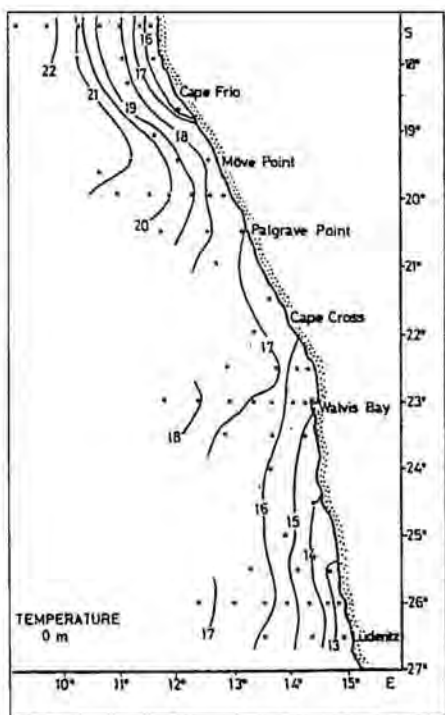


Fig. 6. Temperatura (C°) de l'aigua superficial a la part nord del sistema de Benguela durant una campanya oceanogràfica realitzada el mes d'abril de 1986. Extret de Pagès (1991).

país per arribar a aquesta localitat, i ateses les limitacions de la campanya, vam optar per mostrejar només la zona centre, entre Sandwich Harbour, una petita badia situada a uns 40 km al sud de Walvis Bay, i el límit sud del Park Nacional Skeleton Coast.

Així doncs, totes les mostres utilitzades per a la confecció d'aquesta memòria han estat recol·lectades en localitats situades en el tram de costa comprès entre Walvis Bay i la desembocadura del riu Kunene, en total, uns 700 km de costa majoritàriament ocupada per dunes i saladers (fig. 7).

La franja costanera compresa entre Walvis Bay i l'entrada al Parc Nacional Skeleton

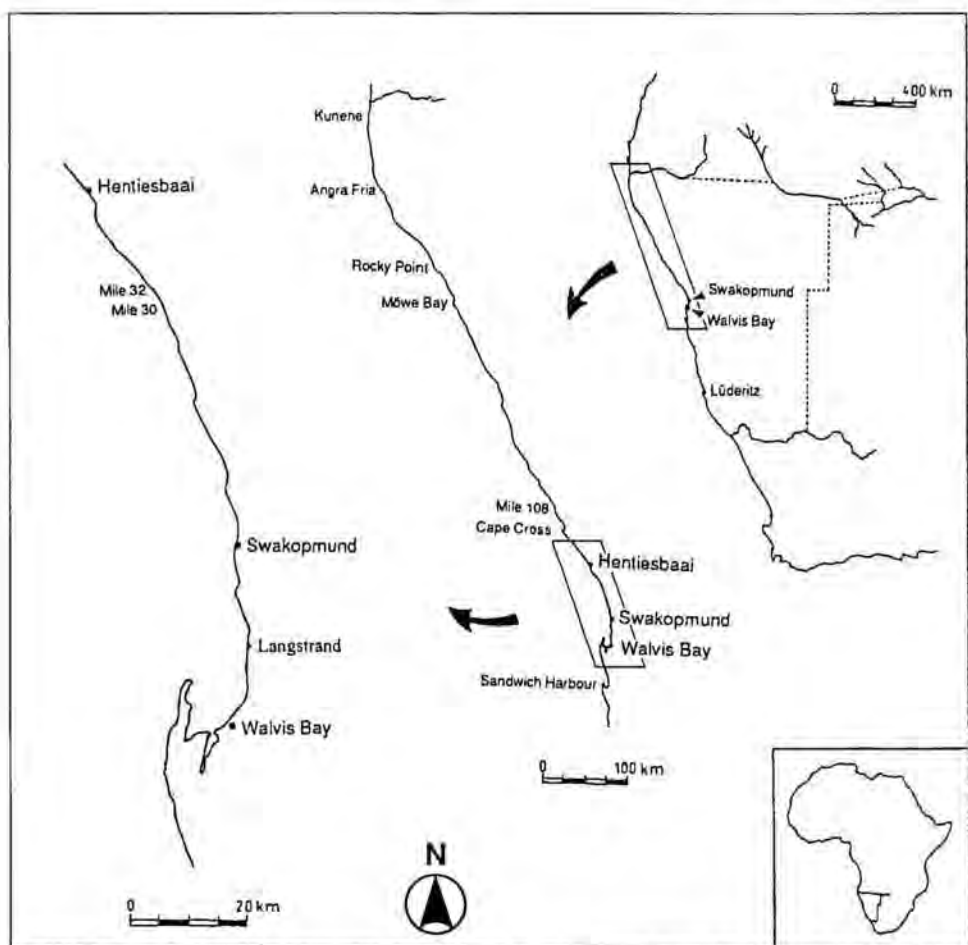


Fig. 7. Mapa de Namíbia i detall de la costa de la meitat nord del país, que mostra la situació de les localitats mostrejades.

nombre d'aus aquàtiques, que està situada al fons de la badia de Walvis Bay. Les poques mostres procedents d'aquesta localitat han estat recol·lectades de la part més exterior de la Laguna, en una zona molt encalmada propera a la ciutat de Walvis Bay. El fons estava constituït per petites roques soltes i la vegetació macroscòpica estava formada principalment per *Porphyra capensis*, *Ulva rigida*, *Streblocladia corymbifera* i *Polysiphonia nigra*.

Langstrand. Figs. 7 i 9.

Àrea turística d'acampada situada vora el mar, a uns 20 km al nord de Walvis Bay. La zona està oberta directament al mar i afectada contínuament per les onades. El lloc concret de mostreig és al sud d'un pantanà i està constituït per un aflorament rocós en forma de plataforma irregular amb algunes entrades d'aigua i cubetes eulitorals. Pel que fa a la vegetació, la zona eulitoral estava dominada per ulvàcies (*Ulva spp.* i *Enteromorpha spp.*), tot i que també hi estaven ben representades *Porphyra capensis*, *Mazzaella capensis*, *Streblocladia corymbifera* i *Caulacanthus ustulatus*; a les cubetes eulitorals, *Chaetomorpha linum*, *Cladophora capensis* i *Codium decorticatum* eren les espècies més abundants; la fauna invertebrada hi estava molt ben representada, amb una gran quantitat de musclos, anemones, pagellides i glans de mar, que recobrien pràcticament tot el substrat. A la zona sublitoral superior *Laminaria pallida* era l'espècie més abundant.

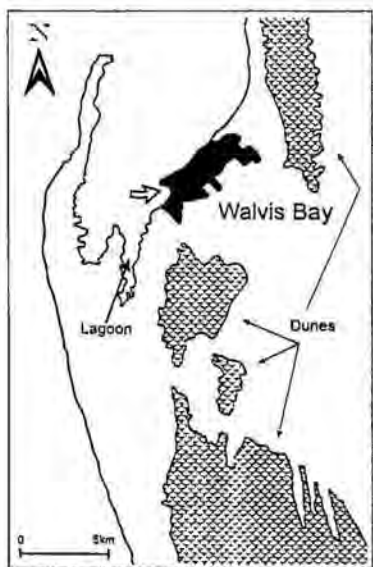


Fig. 8. Perfil de la costa a Walvis Bay. La fletxa blanca indica el punt de mostreig.

Afloraments rocosos a uns 5 km al sud de Swakopmund. Figs. 7 i 10.

Plataforma rocosa amb entrants d'aigua i cubetes eulitorals d'escassa fondària. Es tracta d'una àrea morfològicament similar a la de Langstrand, igualment orientada a mar obert, però relativament més extensa i amb una menor abundància de fauna invertebrada a la zona eulitoral, on la vegetació estava més ben representada. *Porphyra capensis* apareixia de manera dispersa a la part superior de la zona; a la meitat inferior, les roques estaven recobertes quasi completament per un tapís de color fosc format, entre d'altres espècies, per *Ahnfeltiopsis glomerata* i *Caulacanthus ustulatus*; *Ulva fasciata*, *U. rigida*, *Nothogenia erinacea*, *Mazzaella*

capensis, *Acrosorium cincinnatum*, *Gymnogongrus* sp., *Codium fragile* subsp. *capense* i *Chaetomorpha linum* també hi eren força abundants; en el nivell més inferior, *Chondria capensis*, *Corallina* sp., *Rhodymenia obtusa* i *Pterosiphonia complanata* també hi estaven ben representades. La zona sublitoral superior estava dominada per una població de *Laminaria pallida*, espècie que sovint té com a epífita *Carpoblepharis minima*; en aquesta zona apareixien també, entre d'altres espècies, *Chondria capensis*, *Gymnogongrus dilatatus*, *Rhodymenia obtusa*, *Pterosiphonia complanata*, *Plocamium rigidum*, *Cladophora hospita*, *C. flagelliformis*, *Suhria vitatta* i *Hypnea ecklonii*, així com exemplars aïllats de *Pachymenia carnosa* i *Schizymenia obovata*.

Platja de Swakopmund. Figs. 7 i 11.

És la platja principal d'aquesta petita ciutat costanera completament envoltada pel desert. Les mostres han estat recol·lectades en una zona rocosa poc extensa, formada per blocs dispersos i situada a poca distància al nord del far. Entre les principals espècies que es trobaven a la zona eulitoral cal destacar *Ahnfeltiopsis glomerata*, *Nothogenia erinacea*, *Mazzaella capensis*, *Codium decorticatum*, *Suhria vitatta* i *Chaetomorpha linum*. La zona sublitoral superior estava dominada per una població de *Laminaria pallida*.

Mile 30. Fig. 7.

Zona costanera, sorrenca, sovint freqüentada per pescadors de canya, situada a uns 44 km al nord de Swakopmund. En aquesta localitat només s'ha recollit material de ròsec, representat principalment per *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *Gigartina bracteata*, *Gracilariopsis longissima*, *Hypnea ecklonii*, *Rhodymenia* spp. i *Laminaria pallida*, aquesta última amb *Carpoblepharis minima*, *Suhria vitatta* i *Plocamium rigidum* com a epífits.

Mile 32. Fig. 7.

Zona rocosa poc extensa que està situada a uns 3 km al nord de la Mile 30. Consisteix en un petit grup de blocs més o menys aïllats i amb escassa vegetació macroscòpica, la qual estava, en general, bastant coberta per la sorra. Entre les espècies més abundants cal destacar *Gracilariopsis longissima*, *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *A. glomerata*, *Chondria capensis* i *Hypnea ecklonii*; també estaven ben representades, *Gelidium pusillum*, *Streblocladia camptoclada*, *Ophidocladus*

simpliciusculus i *Polysiphonia caespitosa*, que en conjunt formaven recobriments cespitosos parcialment inundats de sorra.

Cape Cross. Figs. 7 i 12.

Zona rocosa completament ocupada per una de les colònies de llops marins més gran de les costes de Namíbia. El punt concret de mostreig es troba a poca distància al nord de la colònia i consisteix en un aflorament rocós d'escassa importància que, en alguns llocs, estava quasi totalment recobert per musclos de mida petita. La vegetació era poc abundant, hi destacaven únicament *Porphyra capensis*, *Mazzaella capensis*, *Gracilariopsis longissima*, *Ahnfeltiopsis vermicularis* i *Hildenbrandia rubra*.

Mile 108. Figs. 7 i 13.

Situada a uns 165 km al nord de Swakopmund, Mile 108 és una altra de les principals zones costaneres d'acampada especialment freqüentada per pescadors de canya. El lloc de mostreig correspon a un grup de roques baixes, generalment incrustades de glans de mar i escassament cobertes de vegetació, que afloren entre la sorra de la costa. *Mazzaella capensis* i *Nothogenia erinacea* eren les espècies vegetals més aparents sobre les roques emergides, mentre que en els tolls, parcialment inundades de sorra, s'hi trobaven *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *Gracilariopsis longissima*, *Chaetomorpha linum*, *Enteromorpha* spp., *Tyloriella tenebrosa* i *Streblocladia camptoclada*, entre d'altres espècies.

Terrace Bay. Fig. 7.

Una de les dues zones turístiques més freqüentades del Parc Nacional Skeleton Coast. Les mostres han estat recol·lectades en un aflorament rocós d'escassa importància en el qual destacaven, entre les espècies vegetals més abundants, *Porphyra capensis*, *Mazzaella capensis*, *Nothogenia erinacea*, *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *Caulacanthus ustulatus*, *Chordariopsis capensis* i *Pachymenia carnosa*.

Möwe Bay. Fig. 7.

Petita badia que està situada aproximadament a la zona central del Parc, a uns 415

km al nord de Swakopmund.

Durant la campanya del 1986 el mostreig es va portar a terme en un aflorament rocós lleugerament inclinat cap al mar. La zona eulitoral inferior estava dominada per *Nothogenia erinacea*, *Mazzaella capensis*, *Aeodes orbitosa*, *Caulacanthus ustulatus* i *Corallina* sp.; per sobre, *Porphyra capensis* era l'espècie vegetal més abundant; a les cubetes eulitorals la vegetació estava representada principalment per *Corallina* sp., *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *Chaetomorpha robusta* i *Ulva capensis*. La zona sublitoral superior estava dominada per una població de *Laminaria pallida*, entre els exemplars de la qual s'hi desenvolupaven, a més a més d'altres espècies, *Plocamium rigidum*, *Pterosiphonia complanata*, *Tayloriella tenebrosa*, *Corallina* sp., *Gymnogongrus* sp., *Griffithsia confervoides*, *Platysiphonia miniata*, *Antithamnion diminutum* i *Heterosiphonia crispella*.

El principal objectiu de la campanya del 1988 era faunístic i el mostreig es va centrar bàsicament en la zona sublitoral superior de tres punts concrets d'aquesta localitat. En les tres estacions, la zona mostrejada estava dominada per una població de *Laminaria pallida*, en el substrat de la qual s'hi trobaven, entre les espècies més ben representades, *Streblocladia camptoclada*, *Cladophora hospita* i *Aristothamnion collabens*, a més de les ja esmentades en fer referència a la població de *Laminaria pallida* mostrejada l'any 1986.

Rocky Point. Figs. 7 i 14.

Representa un dels principals afloraments rocósos de la costa nord de Namíbia. Es tracta d'un petit promontori basàltic que s'endinsa cap al mar en direcció nord-oest i que deixa, en la seva cara nord, una zona lleugerament més protegida de les onades que l'orientada al sud. Les mostres es van prendre en dos llocs del promontori: un batut, orientat al sud, i l'altre relativament més encalmat, orientat al nord. A la banda batuda el mostreig es va fer en una zona poc inclinada i amb cubetes eulitorals disperses. Entre les espècies vegetals més abundants a la zona eulitoral cal destacar *Nothogenia erinacea*, *Aeodes orbitosa*, *Mazzaella capensis*, *Chondria capensis*, *Plocamium rigidum*, *Streblocladia camptoclada*, *Caulacanthus ustulatus*, *Centroceras clavulatum* i *Tayloriella tenebrosa*. A la banda protegida del promontori les mostres es van recol·lectar en una zona d'inclinació més acusada, que presentava un tipus de vegetació similar a la de la banda sud, destacant *Nothogenia erinacea*, *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *A. glomeratus* i *Gelidium pusillum* entre les espècies més ben representades a la zona eulitoral; per sota, ja a la zona sublitoral, s'estenia una població de *Laminaria pallida*, destacant entre les espècies del substrat, *Chondria capensis*, *Pterosiphonia complanata*, *Suhria vitatta*,

Pachymenia carnosa i *Streblacladia camptoclada*.

Cape Frio. Fig. 7.

Aflorament rocós de naturalesa basàltica ocupat per una colònia de llops marins. La recol·lecció de les mostres es va dur a terme en una zona de pendent pronunciada i orientada al nord-oest. *Aeodes orbitosa*, *Mazzaella capensis*, *Streblacladia camptoclada*, *Hapalospongidion* sp. i *Cladophora capensis* destacaven entre els glans de mar i els musclos de la zona eulitoral; per sota es trobaven, parcialment cobertes per la sorra, *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *A. glomeratus*, *Streblacladia camptoclada*, *Hapalospongidion* sp. i *Cladophora capensis*, així com d'altres espècies menys abundants, com *Mazzaella capensis*, *Gymnogongrus* sp. i *Grateloupia doryphora*. Més avall, el substrat era sorrenc i desproveït de vegetació macroscòpica.

Angra Fria. Figs. 7 i 15.

Afloraments rocosos d'origen granític i mida variable, generalment situats per sobre de la zona eulitoral. El mostreig es va fer en diferents blocs, un dels quals era relativament alt i inclinat cap al mar. En aquest, la vegetació estava representada bàsicament per *Aeodes orbitosa*, *Pachymenia carnosa*, *Mazzaella capensis*, *Ahnfeltiopsis glomerata*, *Chondria capensis* i *Streblacladia camptoclada*, que es trobaven en la part més baixa formant una franja parcialment inundada per la sorra. En els blocs menys elevats i no tant inclinats s'hi desenvolupava principalment *Porphyra capensis*.

Aflorament rocós situat a uns 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene. Fig. 7.

Entre Angra Fria i la desembocadura del riu Kunene la costa és bàsicament de sorra tot i que presenta diversos afloraments rocosos d'escassa importància distribuïts al llarg de la seva extensió, un dels quals es va mostrejar durant la campanya del 1986. Es tracta d'una plataforma rocosa parcialment coberta per la sorra que és a uns 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene. A la zona eulitoral, la vegetació estava dominada per *Nothogenia erinacea*, *Mazzaella capensis*, *Ahnfeltiopsis vermicularis*, *Gracilariopsis longissima* i *Hypnea* sp., així com per d'altres espècies de mida més petita (*Gelidium pusillum*, *Streblacladia camptoclada*, *Tayloriella tenebrosa*, *Centroceras clavulatum*, *Ophiodocladus simpliciusculus* i *Polysiphonia*

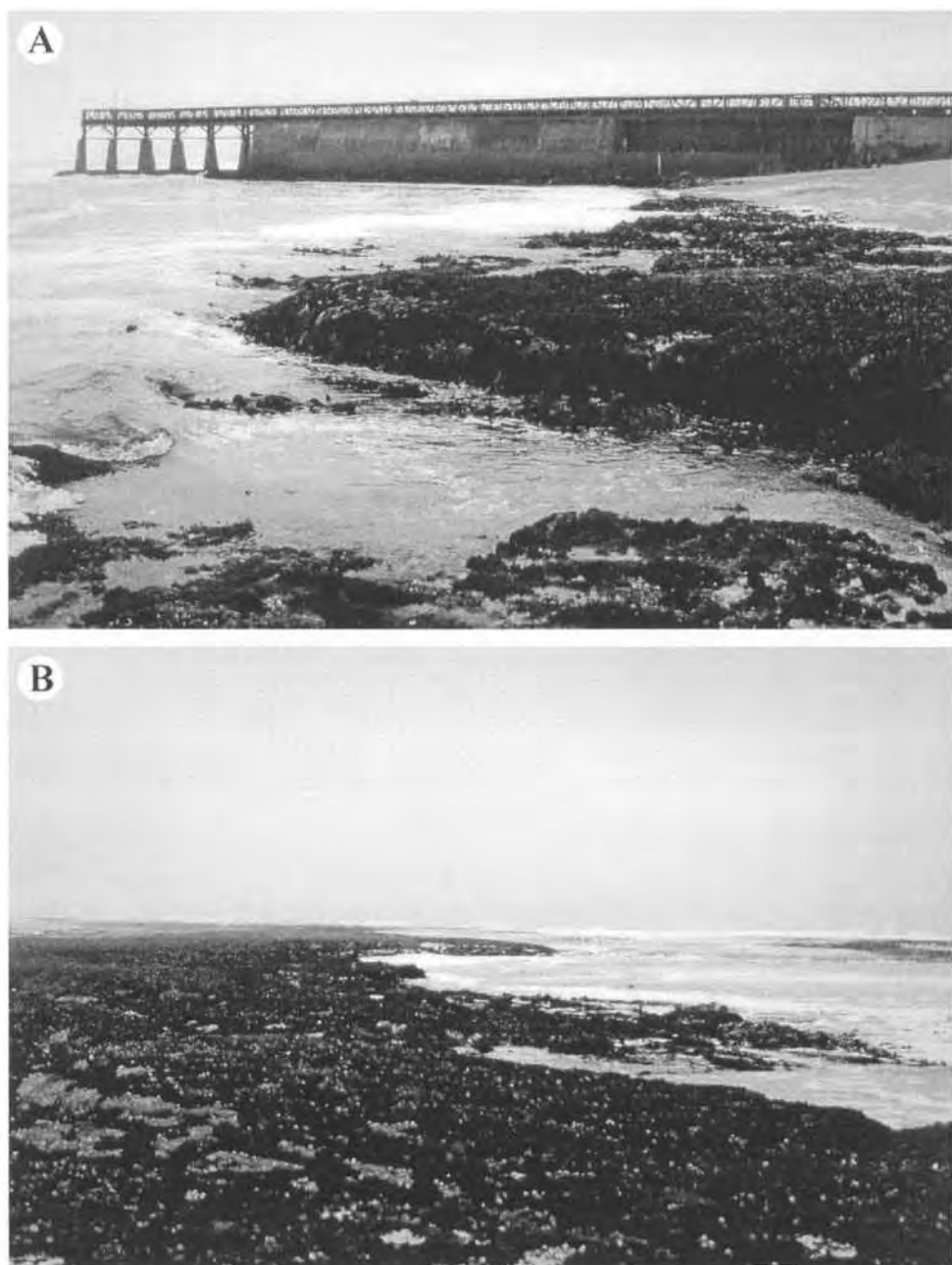


Fig. 9. Langstrand. Dos aspectes de la zona de mostreig. A. Visió cap al nord. B. Visió cap al sud.

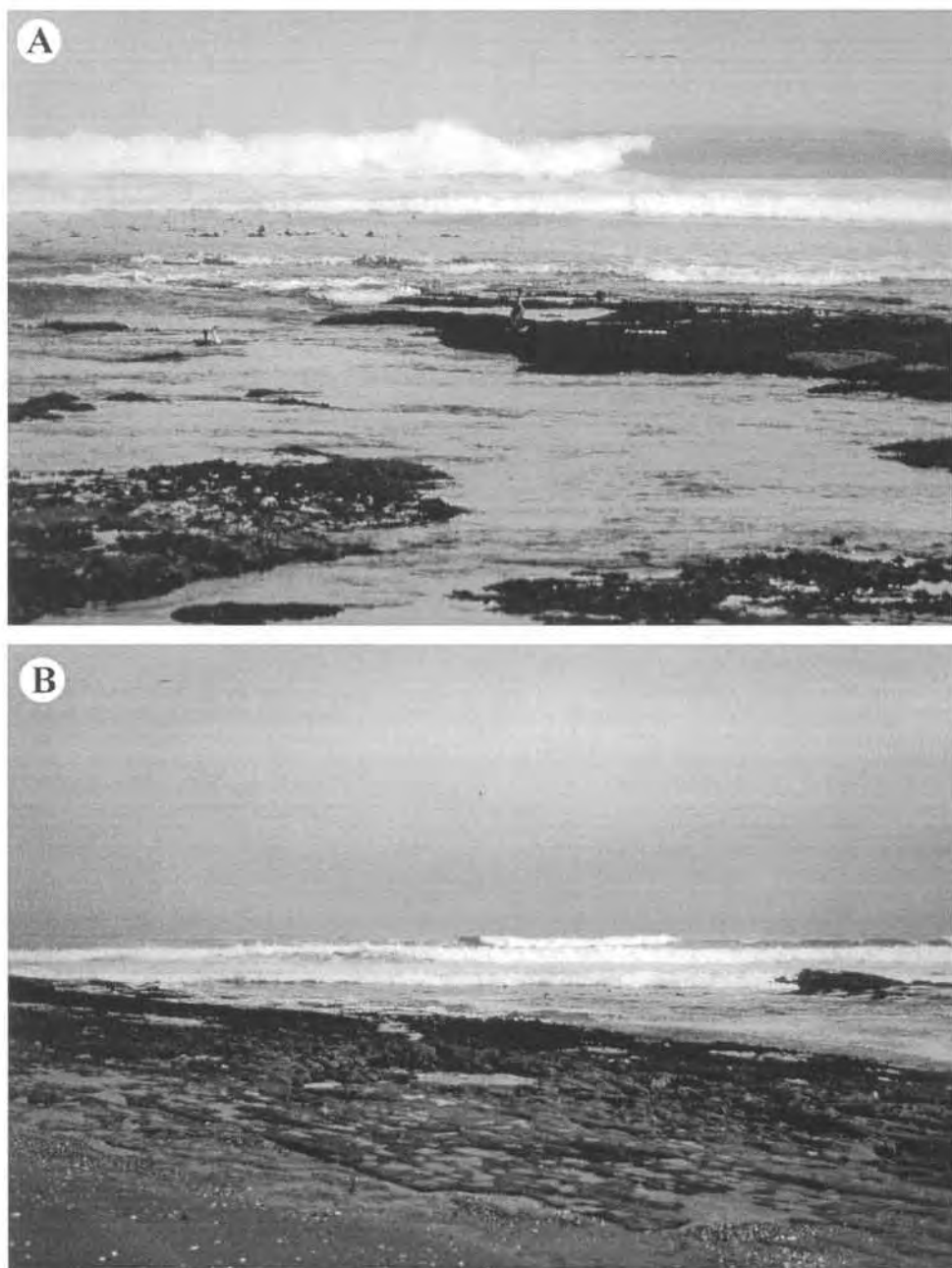


Fig. 10. 5 km al sud de Swakopmund. A-B. Dos aspectes de la zona mostrejada.



Fig. 11. Roques mostrejades a la platja de Swakopmund.



Fig. 12. Cape Cross: zona situada al nord de la colònia de llops marins, amb les roques mostrejades al fons.

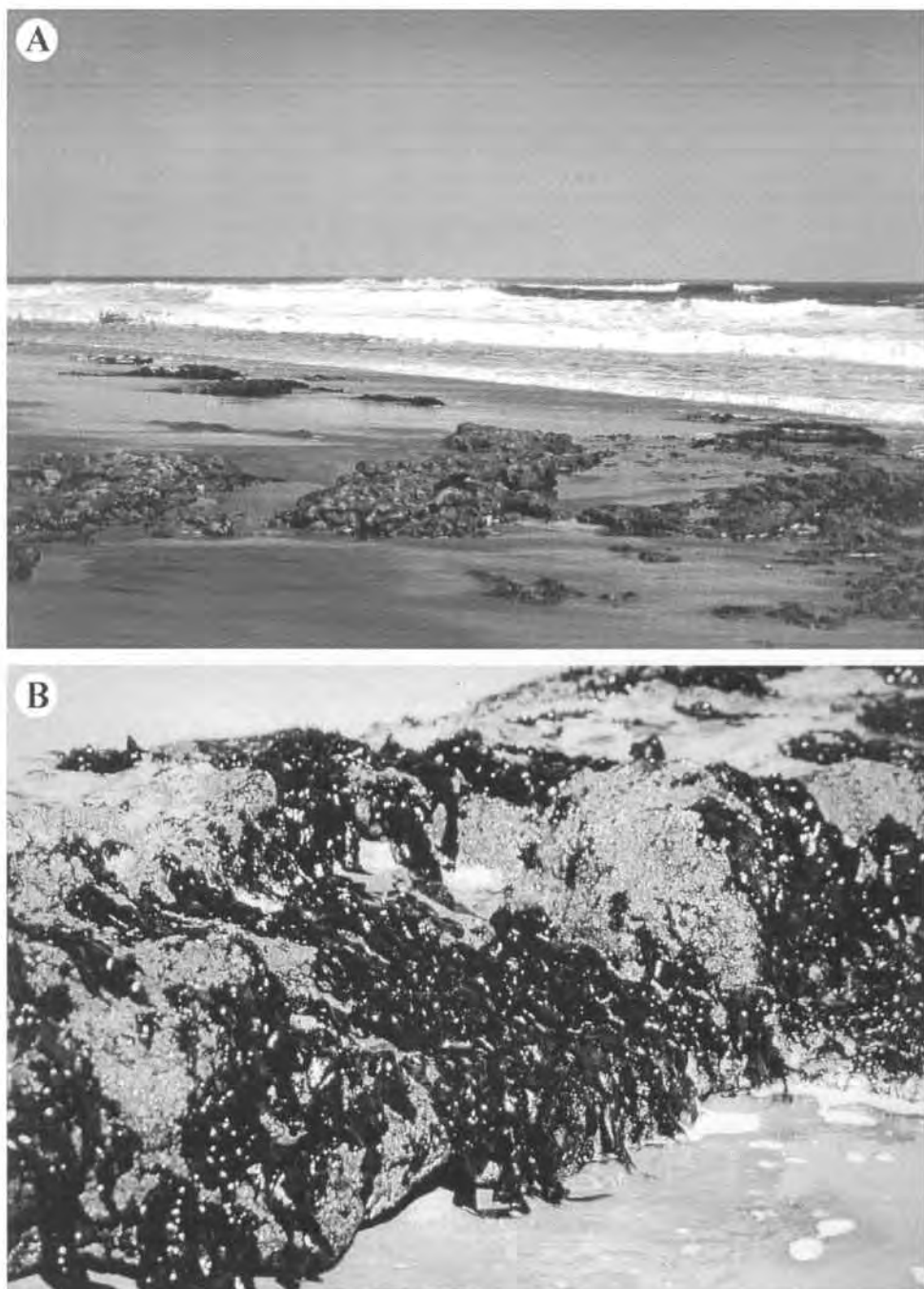


Fig. 13. Mile 108. A. Zona mostrejada. B. Detall d'una roca amb *Mazzaella capensis* i *Nothogenia erinacea*.

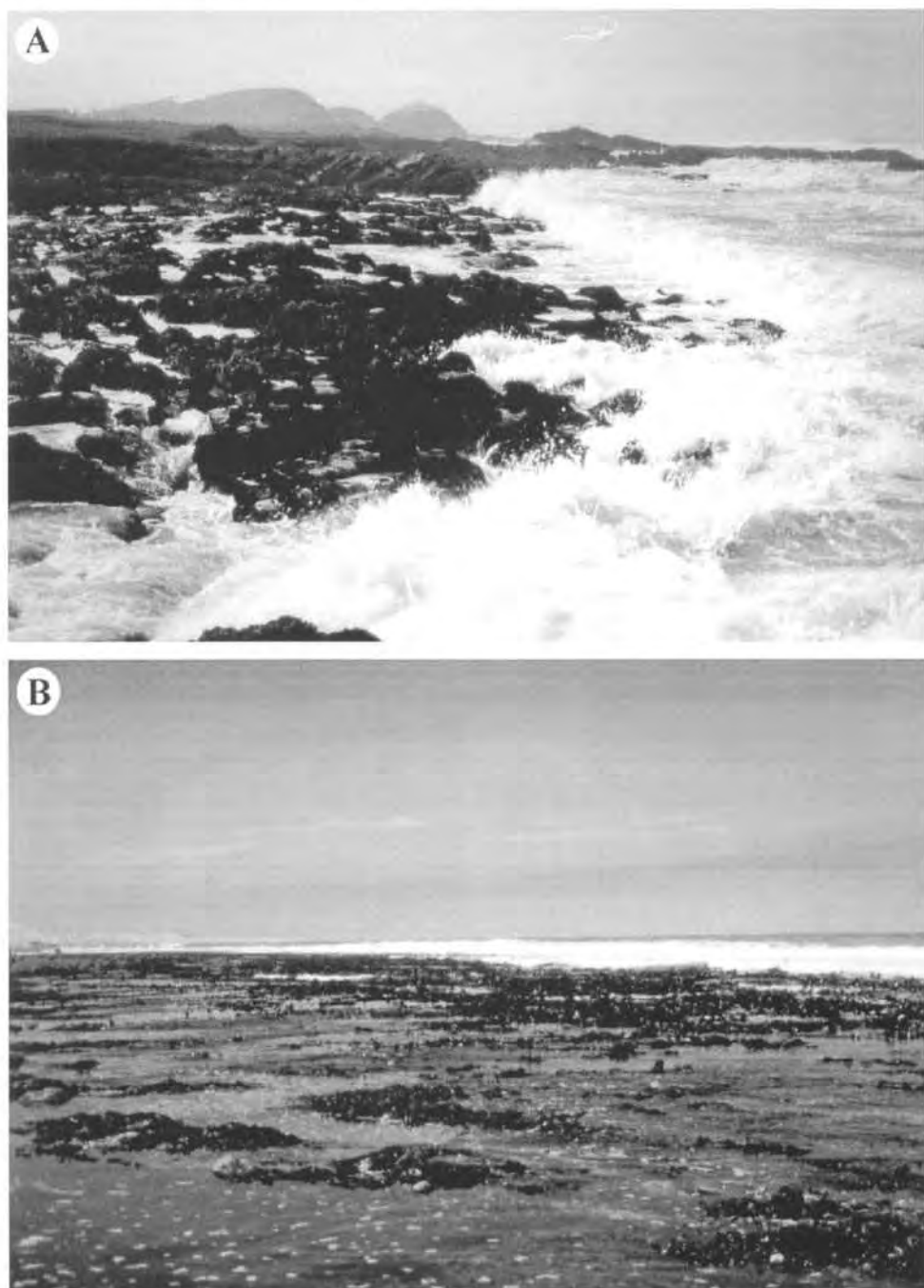


Fig. 14. Rocky Point. A. Visió cap al sud. B. Població de *Laminaria pallida* de la zona situada al nord del promontori.



Fig. 15. Angra Fria. Un dels blocs mostrejats, amb *Mazzaella capensis*.

caespitosa) que formaven recobriments cespitosos més o menys inundats per la sorra. Entre les espècies més ben representades a la zona sublitoral superior mereixen ser destacades *Hypnea spicifera*, *Chondria capensis*, *Codium decorticatum*, *Plocamium glomeratum*, *Pachymenia carnosus*, *Hypnea ecklonii* i *Streblocladia camptoclada*.

METODOLOGIA

MOSTREIG

El treball s'ha realitzat a partir de les mostres recollides en tres campanyes de recol·lecció, portades a terme entre els anys 1986 i 1989, i incloses dins el marc d'un programa d'investigació de l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona (CSIC) sobre les «Pesqueries en el Àfrica austral». Durant la primera, que va tenir lloc el febrer de 1986, es va mostrejar la zona nord de Namíbia, concretament les localitats de Terrace Bay, Möwe Bay, Rocky Point, Cape Frio, Angra Fria i Kunene Sud, totes elles incloses dins el Parc Nacional Skeleton Coast (fig. 7). La segona campanya la van dur a terme durant el mes de febrer de 1988 investigadors no algòlegs i va consistir a mostrejar únicament la zona de Möwe Bay (Möwe Bay, Cala Poste i Suider Kust). Finalment, la tercera campanya, que va ser programada i portada a

de colorants, tot i que en ocasions s'ha utilitzat lugol o blau de metilè per fer ressaltar determinades estructures. Durant l'observació s'han mesurat els diferents tipus de cèl·lules i estructures reproductores, així com altres aspectes anatòmics. En cada cas, i per norma general, s'han pres 10 mesures, i s'ha expressat el resultat final com un interval de variació. Tanmateix, s'han fet dibuixos a càmera clara o fotografies d'algunes característiques morfològiques o anatòmiques dels exemplars estudiats. En algunes espècies s'han fet preparacions microscòpiques permanents, utilitzant com a medi de muntatge glicerogelatina a la qual s'afegia una petita quantitat de formol a l'hora de fer la preparació.

La major part del material estudiat ha estat premsat i guardat en forma de plec d'herbari. Les espècies de mida petita que no ha estat possible premsar i alguns exemplars o fragments representatius de les espècies grans han estat guardats en vials, convenientment etiquetats i numerats, en una solució d'aigua de mar i formol al 4%. Algunes espècies microscòpiques han estat conservades en forma de preparació microscòpica permanent. Els exemplars de *Laminaria pallida* més grans han estat immersos durant uns mesos en una solució al 50% d'aigua de mar amb formol (4%) i glicerina pura; posteriorment s'han deixat assecar a l'aire i s'han guardat en bosses de plàstic. Tot aquest material està dipositat a l'Herbari del Laboratori de Botànica de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona (BCF-A). No obstant això, alguns duplicats han estat regalats a investigadors d'altres institucions.

Com a resultat de l'estudi de cada una de les submostres s'ha confeccionat, per a cada tàxon, una fitxa en la qual es fa constar el nom provisional del tàxon, el número de submostra, la localitat, la data, les dades de localització posterior (número d'herbari, de fotografia, de preparació microscòpica i de pot), l'hàbitat i les dades morfològiques, anatòmiques i referents a la reproducció. Aquesta informació ha quedat recopilada en una base de dades.

Amb la informació extreta de les diferents fitxes de cada tàxon se n'ha fet la descripció final, estructurada en els apartats següents: hàbit i estructura vegetativa, reproducció, hàbitat, distribució a Namíbia, material seleccionat, distribució mundial i referències bibliogràfiques. En els dos primers apartats es recull la variació morfològica i anatòmica de l'espècie en les diferents localitats en què l'hem recol·lectada; quan considerem que els exemplars d'una localitat difereixen significativament en algun aspecte dels de les altres, ho indiquem en un comentari al final de la descripció. La descripció de l'hàbitat s'ha fet de manera poc precisa ja que la morfologia costanera (molt homogènia) i l'amplada de la zona eulitoral (relativament petita com a conseqüència de l'escassa amplitud de la marea) no defineixen gaires tipus diferents d'hàbitat.

La identificació definitiva de les espècies ha estat en general una tasca lenta, a causa sobretot del fet que la flora bentònica marina de Namíbia, i fins no fa gaire també la de Sud-àfrica, estava molt poc documentada. Això ens ha obligat a utilitzar sovint obres clàssiques o les descripcions originals de les espècies i, en general, bibliografia d'altres àrees geogràfiques, la qual cosa ens ha permès adquirir un concepte més ampli de les espècies, que ens ha fet veure, en molts casos, la necessitat de dur a terme revisions taxonòmiques de caràcter mundial. Totes les determinacions han estat revisades amb el treball de Stegenga et al. (1997), una monografia sobre la flora d'algues bentòniques marines de la costa occidental de Sud-àfrica. Només en casos excepcionals hem utilitzat material d'herbari per corroborar les nostres determinacions. En aquest sentit hem demanat material en préstec als herbaris BOL (Herbari del Departament de Botànica de la Universitat de Ciutat del Cap) i MICH (Herbari de la Universitat de Michigan, Ann Arbor). Tanmateix, hem enviat material d'alguns grups taxonòmics (coral·linàcies i *Codium*) a especialistes, per tal que revisessin les nostres identificacions.

CATÀLEG D'ALGUES BENTÒNIQUES MARINES DE NAMÍBIA

INTRODUCCIÓ

En aquest apartat presentem el catàleg d'algues bentòniques marines de Namíbia pertanyents a les classes Rhodophyceae, Phaeophyceae, Ulvophyceae, Cladophorophyceae i Bryopsidophyceae. Per a la nomenclatura i l'ordenació dels tàxons hem seguit el mateix criteri que en el tractament sistemàtic (vegeu la pàgina 61), indicant només els noms correctes segons la taxonomia actual. Si el tàxon ha estat citat amb un altre nom s'indica amb una nota al final del catàleg.

El catàleg s'ha elaborat a partir de citacions bibliogràfiques i de les dades exposades en l'apartat sistemàtic d'aquest treball. Entre les referències bibliogràfiques utilitzades cal destacar el treball de Lawson et al. (1990), en el qual els autors presenten el primer llistat d'algues marines de Namíbia. Es tracta d'una relació de tàxons confeccionada amb dades procedents tant de la bibliografia com de les pròpies recol·leccions dels autors. Per a cada tàxon, els autors indiquen les localitats en què ha estat citat i, si s'escau, el treball al qual fa referència la citació. A part del treball de Lawson et al. (1990), que ens ha servit de base per a l'elaboració del catàleg, hem tingut en compte també els treballs següents: Molloy (1990), Anderson & Bolton (1990), Rull Lluch & Gómez Garreta (1993), Chamberlain (1994, 1996), Chamberlain & Keats (1994, 1995), Keats & Chamberlain (1995), Lawson et al. (1995), Molloy & Bolton (1995), Stegenga et al. (1997) i Keats & Maneveldt (1997).

En el treball de Lawson et al. (1990) un nombre considerable de tàxons apareixen identificats únicament a nivell genèric. Tot i que els autors assenyalen que els exemplars als quals es refereixen les citacions estan dipositats a l'herbari BOL, com que no especifiquen els números d'herbari ni fan referència a cap descripció del material assignat a aquests tàxons, hem preferit no incloure'ls en el catàleg. Sí que hem tingut en compte, en canvi, tàxons identificats a nivell genèric o de família, procedents d'altres fonts bibliogràfiques o de les nostres pròpies dades, quan aquests estan avalats per plecs d'herbari i descripcions més o menys extenses.

En el catàleg els tàxons que no havien estat citats anteriorment de Namíbia apareixen en negreta. Tanmateix, les espècies citades de Namíbia però que no hem identificat en el material procedent de les nostres recol·leccions, les hem indicat mitjançant un asterisc (*) en el catàleg. Finalment, quan hem cregut necessari fer algun aclariment o comentari en un tàxon ho hem indicat mitjançant un número entre parèntesis que fa referència a una nota situada al final del catàleg.

El catàleg d'algues bentòniques marines de Namíbia que presentem a continuació consta de 210 tàxons (158 Rhodophyceae, 23 Phaeophyceae, 13 Ulvophyceae, 7 Cladophorophyceae i 9 Bryopsidophyceae) dels quals 14 (13 Rhodophyceae i 1 Phaeophyceae) estan identificats només a nivell genèric o de família i 11 (10 Rhodophyceae i 1 Phaeophyceae) corresponen a espècies per a les quals no s'indica la distribució local (els autors només comenten que es troben a Namíbia) ni es fa referència a cap treball del qual es puguin haver extret les citacions. Aquests 11 tàxons són: *Gelidium pteridifolium*, *Leptophytum ferox*, *Mesophyllum engelhartii*, *Spongites discoideus*, *Kallymenia agardhii*, *Pugetia harveyana*, *Plocamium corallorhiza*, *Lomathamnion humile*, *Bostrychia moritziana*, *Placophora monocarpa* i *Myriogloea papenfussii*. També hem inclòs en el catàleg 14 espècies la presència de les quals requereix ser confirmada. Són les següents: *Gelidium micropterum*, *Cryptonemia hibernica*, *Hypnea (?) tenuis*, *Euhymenia schizophylla*, *Lomentaria patens*, *Ceramium capense*, *C. obsoletum*, *Haraldiophyllum bonnemaisonii*, *Platysiphonia delicata*, *Pterosiphonia cf. dendroidea*, *?Zonaria tempta*, *Chordaria flagelliformis*, *Laminaria digitata f. ensifolia* i *L. ochroleuca*. Finalment, també hem tingut en compte a l'hora de confeccionar aquest catàleg, *Onikusa pristoides*, *Chaetomorpha linum* i *Codium duthieae*, tres espècies que, al nostre entendre (vegeu les notes referents a aquests tàxons en el catàleg) haurien de ser excloses de la flora d'algues bentòniques de Namíbia. Tots aquests tàxons (42 en total) han estat inclosos en el catàleg a títol informatiu, però pensem que no s'haurien de tenir en compte en treballs de caire biogeogràfic que utilitzin les espècies com a unitat, al menys fins que la seva identificació hagi estat completada o la seva presència a Namíbia confirmada.

Així doncs, si descomptem aquests 42 tàxons, la flora bentònica marina de Namíbia estaria actualment representada, si més no a efectes biogeogràfics, per 168 tàxons repartits en 124 Rhodophyceae (73,8%), 17 Phaeophyceae (10,1%), 13 Ulvophyceae (7,7%), 6 Cladophorophyceae (3,6%) i 8 Bryopsidophyceae (4,8%). D'aquests 168 tàxons, 35 (27 Rhodophyceae, 4 Phaeophyceae, 3 Ulvophyceae i 1 Bryopsidophyceae; un 20,8%) no havien estat citats fins ara de les costes de Namíbia i 62 (44 Rhodophyceae, 8 Phaeophyceae, 4 Ulvophyceae, 1 Cladophorophyceae i 5 Bryopsidophyceae; un 36,9%) no han estat identificats entre les nostres mostres. D'aquests últims, 24 (el 38,7%) només han estat citats fins a l'actualitat del sud del país (Elizabeth Bay i localitats properes a Lüderitz) zona que comprèn l'enclavament rocós més extens de la costa de Namíbia i en la qual s'hi pot trobar una major diversitat d'hàbitats. Dels 38 tàxons restants, *Gracilariopsis lemaneiformis*, *Gracilaria gracilis*, *Sarcothalia radula*, *Chylocladia capensis*, *Polysiphonia urbana*, *Pterosiphonia cloiophylla*, *Endarachne binghamiae* i *Bryopsis plumosa* són espècies molt similars a d'altres que sí han estat identificades entre les nostres mostres (*Gracilariopsis longissima*, *Gigartina bracteata*, *Gastroclonium reflexum*, *Polysiphonia nigra*, *Pterosiphonia complanata*, *Petalonia fascia* i *Bryopsis hypnoides*, respectivament) i amb les quals poden haver estat confoses (vegeu els comentaris referents a aquestes espècies en l'apartat sistemàtic d'aquest treball). Tanmateix, *Ahnfeltiopsis complicata* (espècie que tampoc ha estat identificada entre les nostres mostres) i els exemplars descrits en aquest treball com *Gymnogongrus sp.* (pàg. 175) molt probablement representin el mateix tàxon.

El fet que la nostra àrea d'estudi hagi estat la meitat nord del país podria explicar, en part, el no haver trobat moltes d'aquestes espècies entre les nostres mostres. Així mateix, el fet d'haver mostrejat quasi exclusivament la zona eulitoral, i només en unes èpoques concretes de l'any (estiu i hivern), així com la possibilitat que la flora marina de Namíbia variï depenent dels anys com a conseqüència de l'oscil·lació de la zona de confluència dels corrents de Benguela i d'Angola, podrien contribuir a explicar també el no haver trobat totes les espècies citades fins ara de Namíbia durant les nostres campanyes de recol·lecció.

A la figura 16 presentem la distribució del nombre de tàxons al llarg de la costa de Namíbia, indicant en les localitats mostrejades la proporció dels que havien estat citats anteriorment i dels que representen noves citacions. Com es pot observar, la zona que presenta una major riquesa específica és Swakopmund, amb 100 tàxons (el 59,5% de la flora). Aquesta localitat, situada a la costa central de Namíbia, ha estat des d'antic la zona turística costanera més important del país i segurament la de més fàcil accés. A més, comprèn una zona d'aigües relativament encalmades i dos afloraments rocósos força extensos. És bastant probable que aquesta combinació de factors sigui responsable de l'elevada riquesa específica que

s'observa en aquesta localitat. Altres localitats que també presenten un nombre de tàxons relativament elevat són: Lüderitz (71 tàxons; 42,3% de la flora), Möwe Bay (65 tàxons; 38,7% de la flora) i Rocky Point (64 tàxons; 38,1% de la flora). Lüderitz i Rocky Point representen els enclavaments rocosos més importants de la costa de Namíbia. Lüderitz, a la costa sud, es troba a la zona rocosa més extensa del país, que inclou petites illes i diverses badies (fig. 2). Tot i que actualment és una zona molt estudiada des del punt de vista de l'aprofitament de recursos vegetals marins (Rotmann, 1987; Critchley et al., 1991; Molloy & Bolton, 1995; Molloy, 1998) la major part de les dades florístiques procedents d'aquesta localitat correspon a una campanya de recol·lecció portada a terme l'any 1957. Aquest fet, juntament amb les característiques ecològiques de la zona (substrat colonitzable i diversitat d'hàbitats força importants) fa pensar en la possibilitat que estudis futurs puguin fer augmentar el nombre de tàxons en aquesta àrea. D'altra banda, l'elevat nombre de tàxons observat a Rocky Point i a Möwe Bay es podria explicar no sols per la relativa importància del substrat rocós, sinó també pel fet que en aquestes localitats la zona sublitoral superior ha estat relativament més mostrejada. Elizabeth Bay (al sud de Lüderitz) i Terrace Bay i Kunene Sud (a la costa nord de Namíbia) també presenten una riquesa específica relativament elevada (21-24% de la flora) mentre que a la resta de localitats el nombre de tàxons no supera el 15% del total de la flora.

En general, la distribució del nombre de tàxons a la costa de Namíbia no sembla estar influïda de manera significativa per la latitud, sinó que més aviat estaria limitada per la disponibilitat de substrat colonitzable, la diversitat d'hàbitats i la intensitat d'estudi. Així, les localitats amb una major riquesa específica corresponen amb àrees en les quals el substrat rocós hi està més ben representat i permet diferenciar zones relativament encalmades. A l'àrea de Lüderitz (Grossebucht, Halifax Bay, Diaz Point, Lüderitz i Agate Beach) la variació del nombre d'espècies es podria deure a una diferent intensitat de mostreig en les distintes localitats, relacionada segurament amb les condicions ambientals i el grau d'accessibilitat.

Amb 168 tàxons, Namíbia presenta una flora bentònica marina pobre, més comparable en aquest sentit amb la d'Angola (123 tàxons) que amb la de la costa atlàntica de Sud-àfrica (357 tàxons). Això es deu molt probablement a la poca disponibilitat de substrat colonitzable i a la baixa diversitat d'hàbitats que una costa extremament homogènia com la de Namíbia posa a disposició de les espècies. Tanmateix, l'escassa amplitud de la marea (entre 1 i 1,5 metres) també és un factor a tenir en compte a l'hora d'explicar la pobresa de la flora, ja que limita l'extensió de la zona eulitoral, de la qual provenen la major part de les citacions. D'altra banda, el tipus de costa i les particulars condicions ambientals que presenta no han permès explorar suficientment la zona sublitoral, i encara que en alguns llocs aquesta

presenta característiques anòxiques com a resultat de l'elevada producció existent, el seu estudi segurament faria augmentar de manera significativa el nombre d'espècies de la flora. Finalment, cal tenir en compte també que la zona de confluència entre les aigües fredes de Benguela i les càlides d'Angola varia latitudinalment segons l'època de l'any i també depenent dels anys, i que això afecta la temperatura de l'aigua costanera en aquesta àrea geogràfica, la qual cosa podria influir en la composició de la flora. Així, els anys en què el front se situa en una posició més meridional, la costa nord de Namíbia podria presentar una major proporció d'espècies d'afinitat tropical, i moltes de les espècies temperades (més freqüents durant els anys en què el front es troba en posició més septentrional) quedarien en fondària o com a fases de "resistència" (estadis perennes en forma de crosta o filamentosos). Una cosa similar passa a Carolina del Nord, en què durant l'hivern el corrent del Golf s'allunya de la costa i s'hi torna a acostar durant l'estiu. Això fa que durant l'hivern i la primavera la flora estigui dominada per espècies temperades-fredes mentre que durant l'estiu i la tardor les espècies dominants siguin les temperades-càlides (P. Silva, com. pers.). Alguns autors han introduït el

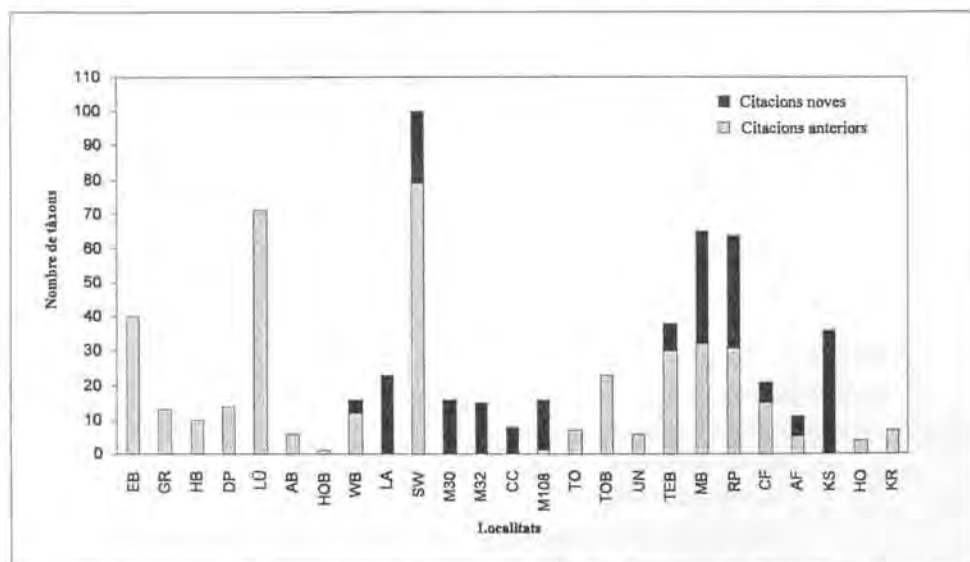


Fig. 16. Distribució del nombre de tàxons al llarg de la costa de Namíbia. Localitats ordenades de sud (esquerra) a nord (dreta). EB = Elizabeth Bay; GR = Grossebuch; HB = Halifax Bay; DP = Diaz Point; LÜ = Lüderitz; AB = Agate Beach; HOB = Hottentots Bay; WB = Walvis Bay; LA = Langstrand; SW = Swakopmund; M30 = Mile 30; M32 = Mile 32; CC = Cape Cross; M108 = Mile 108; TO = Toscanini; TOB = Torra Bay; UN = Unjab; TEB = Terrace Bay; MB = Möwe Bay; RP = Rocky Point; CF = Cape Frio; AF = Angra Fria; KS = Kunene Sud; HO = Honolulu; KR = Kunene River. GR, HB, DP, LÜ i AB = Lüderitz area.

concepte de *flores migratòries* per referir-se a aquest fet. En canvi, P. Silva (com. pers.) considera que les flores no migren, sinó que hi ha una tercera dimensió biogeogràfica, la fondària, en la qual es refugien les espècies durant l'època desfavorable.

CATÀLEG

RHODOPHYTA

Rhodophyceae

Bangiophycidae

Porphyridiales

Porphyridiaceae

Stylonema alsidii (Zanardini) K. Drew

Stylonema cornu-cervi Reinsch

Erythropeltiales

Erythrotrichiaceae

* *Erythrotrichia welwitschii* (Ruprecht) Batters

Bangiales

Bangiaceae

Porphyra capensis Kützinger

Porphyra saldanhae Stegenga, Bolton & Anderson

Porphyra sp. (pàg. 74)

Florideophycidae

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae

Acrochaetium catenulatum Howe (1)

Acrochaetium daviesii (Dillwyn) Nägeli

Acrochaetium endophyticum Batters

Acrochaetium reductum (Rosenvinge) Hamel

Acrochaetium secundatum (Lyngbye) Nägeli (2)

Acrochaetium sp. (pàg. 86)

* *Audouinella hypneae* (Børgesen) Lawson & John (3)

Palmariales

Rhodothamniellaceae

Rhodothamniella floridula (Dillwyn) J. Feldmann

Nemaliales

Galaxauraceae

- Nothogenia erinacea* (Turner) Parkinson (4)
* *Nothogenia ovalis* (Suhr) Parkinson

Gelidiales

Gelidiaceae

- * *Gelidium micropterum* Kützting (5)
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis
* *Gelidium pteridifolium* R. Norris, Hommersand & Fredericq (6)
* *Onikusa pristoides* (Turner) Akatsuka (7)
Suhria vittata (Linnaeus) Endlicher

Gracilariales

Gracilariaceae (8)

- * *Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoft, L. Irvine & Farnham
* *Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory de Saint Vincent) Dawson, Acleto & Foldvik
Gracilariopsis longissima (S. Gmelin) Steentoft, L. Irvine & Farnham

Halymeniales

Halymeniaceae

- Aeodes orbitosa* (Suhr) Schmitz
* *Cryptonemia hibernica* Guiry & L. Irvine (9)
Grateloupia doryphora (Montagne) Howe
Grateloupia filicina (Lamouroux) C. Agardh
Pachymenia carnosia (J. Agardh) J. Agardh
* *Pachymenia cornea* (Kützting) Chiang (10)
Phyllymenia belangeri (Bory de Saint Vincent) Setchell & Gardner
* *Polyopes constrictus* (Turner) J. Agardh

Hildenbrandiales

Hildenbrandiaceae

- Hildenbrandia crouanii*** J. Agardh
Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghini

Corallinales

Corallinaceae

- * *Arthrocardia carinata* (Kützting) Johansen
* *Arthrocardia filicula* (Lamarck) Johansen (11)

- * *Arthrocardia palmata* (Ellis & Solander) Areschoug
Corallina sp. (pàg. 125)
- * *Corallina sp.* (12)
- * *Heydrichia groeneri* Keats & Chamberlain
- * *Leptophytum ferox* (Foslie) Chamberlain & Keats (13)
- * *Leptophytum foveatum* Chamberlain & Keats
Lithophyllum neoatalayense Masaki
- * **Melobesia membranacea** (Esper) Lamouroux
- * *Mesophyllum engelhartii* (Foslie) Adey (14)
- * *Spongites discoideus* (Foslie) Penrose & Woelkerling (15)
Synarthrophyton munimentum Keats & Maneveldt
Corallinaceae ind. (pàg. 136)

Gigartinales

Caulacanthaceae

- Caulacanthus ustulatus* (Turner) Kützing
- Heringia mirabilis* (C. Agardh) J. Agardh

Cystocloniaceae

- Rhodophyllis reptans* (Suhr) Papenfuss

Gigartinaceae

- * *Chondracanthus teedei* (Mertens ex Roth) Kützing (16)
- Gigartina bracteata* (S. Gmelin) Setchell & Gardner
- * *Iridaea elongata* Suhr (17)
Mazzaella capensis (J. Agardh) Fredericq
- * *Sarcothalia radula* (Esper) Edyvane & Womersley (18)
- * *Sarcothalia scutellata* (Hering) Leister (19)
- * *Sarcothalia stiriata* (Turner) Leister (20)

Hypneaceae

- Hypnea ecklonii* Suhr (21)
- * *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux
- Hypnea spicifera* (Suhr) Harvey
- * *Hypnea (?) tenuis* Kylin (22)
Hypnea sp. (pàg. 160)

Kallymeniaceae

- * *Euhymenia schizophylla* Kützing (23)
- * *Kallymenia agardhii* R. Norris (24)
Kallymenia schizophylla J. Agardh

- * *Pugetia harveyana* (J. Agardh) R. Norris (25)

Phyllophoraceae

- * *Ahnfeltiopsis complicata* (Kützinger) P. Silva & DeCew (26)
- Ahnfeltiopsis glomerata* (J. Agardh) P. Silva & DeCew (27)
- * *Ahnfeltiopsis polyclada* (Kützinger) P. Silva & DeCew (28)
- Ahnfeltiopsis vermicularis* (C. Agardh) P. Silva & DeCew (29)
- Gymnogongrus dilatatus* (Turner) J. Agardh (30)
- Gymnogongrus* sp. (pàg. 175)
- * *Schottera nicaeënsis* (Lamouroux ex Duby) Guiry & Hollenberg

Sarcodiaceae

- * *Trematocarpus flabellatus* (J. Agardh) De Toni

Schizymeniaceae

- Schizymenia apoda* (J. Agardh) J. Agardh (31)
- Haematocelis epiphytica*** Baardseth "stadium"
- * *Haematocelis* sp. (32)

Plocamiales

Plocamiaceae

- * *Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) Dixon (33)
- * *Plocamium corallorhiza* (Turner) J. Hooker & Harvey (34)
- * *Plocamium cornutum* (Turner) Harvey
- Plocamium glomeratum* J. Agardh
- Plocamium rigidum* Bory de Saint-Vincent
- * *Plocamium suhrii* Kützinger

Rhodymeniales

Champiaceae

- * *Champia lumbricalis* (Linnaeus) Desvaux
- * *Chylocladia capensis* Harvey
- Gastroclonium reflexum*** (Chauvin) Kützinger

Lomentariaceae

- * *Lomentaria patens* Kützinger (35)

Rhodymeniaceae

- Rhodymenia capensis* J. Agardh (36)
- * *Rhodymenia linearis* J. Agardh (37)
- Rhodymenia natalensis* Kylin

Rhodymenia obtusa (Greville) Womersley (38)

Rhodymeniaceae ind. (pàg. 204)

Ceramiales

Ceramiaceae

Aglaothamnion hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand (39)

- * *Antithamnion densum* (Suhr) Howe (40)

Antithamnion diminuatum Wollaston

var. *diminuatum* Wollaston

var. *polyglandulum* Stegenga

Antithamnion secundum Itono

Antithamnionella verticillata (Suhr) Lyle

Aristothamnion collabens (Rudolphi) Papenfuss

Ballia sertularioides (Suhr) papenfuss

Bornetia repens Stegenga

- * *Carpoblepharis flaccida* (Lamouroux) Kützing

Carpoblepharis minima Barton

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne

Ceramium arenarium Simons

Ceramium atrorubescens Kylin

- * *Ceramium capense* Kützing (41)

- * *Ceramium diaphanum* (Lightfoot) Rhoth

Ceramium flaccidum (Kützing) Ardissoni (42)

- * *Ceramium obsoletum* C. Agardh (41)

Ceramium planum Kützing

Ceramium sp. (pàg. 244) (43)

Griffithsia confervoides Suhr

- * *Lomathamnion humile* (Kützing) Stegenga (44)

Microcladia gloria-spei Stegenga

Pleonosporium filicinum (Harvey ex J. Agardh) De Toni (45)

- * *Pleonosporium harveyanum* (J. Agardh) De Toni

Ptilothamnion polysporum Gordon-Mills & Wollaston (45)

Dasyaceae

Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne

var. ***crispella*** (C. Agardh) Wynne

var. *laxa* (Børgesen) Wynne

Heterosiphonia dubia (Suhr) Falkenberg

Delesseriaceae

- * *Acrosorium acrospermum* (J. Agardh) Kylin

Acrosorium cincinnatum Wynne

- * *Acrosorium maculatum* (Sonder ex Kützinger) Papenfuss
- * *Botryocarpa prolifera* Greville
- * *Botryoglossum platycarpum* (Turner) Kützinger
- * *Cryptopleura calophylloides* (J. Agardh) Wynne
- * *Delesseria papenfussii* Wynne
- * *Haraldiophyllum bonnemaisonii* (Greville) Zinova (46)
- * *Hymenena venosa* (Linnaeus) Krauss
- Myriogramme livida* (Hooker & Harvey) Kylin
- * *Neuroglossum binderianum* Kützinger
- * *Platysiphonia delicata* (Clemente y Rubio) Cremades (47)
- Platysiphonia intermedia*** (Grunow) Wynne (48)
- Delesseriaceae ind. 1.** (pàg. 274)
- Delesseriaceae ind. 2.** (pàg. 277)

Rhodomelaceae

- * *Bostrychia moritziana* (Sonder ex Kützinger) J. Agardh (49)
- Carradoriella virgata* (C. Agardh) P. Silva (50)
- Chondria capensis* (Harvey) Askenasy
- * *Herposiphonia didymosporangia* Stegenga & Kemperman
- * *Herposiphonia heringii* (Harvey) Falkenberg
- Ophidocladus simpliciusculus* (P. Crouan & H. Crouan) Falkenberg
- Placophora binderi*** (J. Agardh) J. Agardh
- * *Placophora monocarpa* (Montagne) Papenfuss (51)
- Polysiphonia caespitosa*** (Pocock) Hollenberg
- Polysiphonia incompta*** Harvey
- Polysiphonia namibiensis* Stegenga & Engledow
- Polysiphonia nigra* (Hudson) Batters (52)
- * *Polysiphonia urbana* Harvey
- * *Polysiphonia* sp. (53)
- * *Pterosiphonia cloiophylla* (C. Agardh) Falkenberg (54)
- Pterosiphonia complanata*** (Clemente y Rubio) Falkenberg
- Pterosiphonia* cf. *dendroidea*** (Montagne) Falkenberg (pàg. 310)
- Streblocladia camptoclada* (Montagne) Falkenberg
- Streblocladia corymbifera* (C. Agardh) Kylin
- Tayloriella tenebrosa* (Harvey) Kylin

Rhodophyceae de posició sistemàtica incerta

Aiolocolax pulchellus Pocock

CHROMOPHYTA

Phaeophyceae

Ectocarpales

Ectocarpaceae

Ectocarpus fasciculatus Harvey

Feldmannia irregularis (Kützinger) G. Hamel

Hincksia granulosa (J. E. Smith) P. Silva

Pilayellaceae

Bachelotia antillarum (Grunow) Gerloff

Ralfsiaceae

Hapalospongidion sp. (pàg. 337)

Ralfsia bornetii Kuckuck

Ralfsia expansa (J. Agardh) J. Agardh

Dictyotales

Dictyotaceae

* *?Zonaria tempta* (55)

Chordariales

Chordariaceae

* *Chordaria flagelliformis* (O. F. Müller) C. Agardh (56)

* *Myriogloea papenfussii* Kylin (57)

* *Papenfussiella gracilis* Kylin

Chordariopsidaceae

Chordariopsis capensis (C. Agardh) Kylin

Corynophlaeaceae

* *Leathesia difformis* (Linnaeus) Areschoug

Splachnidiaceae

* *Splachnidium rugosum* (Linnaeus) Greville

Scytosiphonales

Scytosiphonaceae

* *Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès & Solier

* *Endarachne binghamiae* J. Agardh

Petalonia fascia (O. F. Müller) Kuntze (58)

* *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link

Desmarestiales

Desmarestiaceae

- * *Desmarestia firma* (C. Agardh) Skottsberg (59)

Laminariales

Alariaceae

- * *Ecklonia maxima* (Osbeck) Papenfuss (60)

Laminariaceae

- * *Laminaria digitata* f. *ensifolia* (Kützinger) Foslie (61)
- * *Laminaria ochroleuca* Pylaie (62)
- Laminaria pallida* Greville (63)

CHLOROPHYTA

Ulvophyceae

Ulvales

Chaetophoraceae

- Entocladia leptochaete* (Huber) Burrows
- Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan
- Ulvella setchellii* Dangeard

Ulvaceae

- * *Enteromorpha atroviridis* (Levring) Wynne
- * *Enteromorpha bulbosa* (Suhr) Montagne
- Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh (64)
- Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees (65)
- Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh
- * *Enteromorpha prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh
- Ulva capensis* Areschoug
- Ulva fasciata* Delile
- * *Ulva nematoidea* Bory de Saint-Vincent (66)
- Ulva rigida* C. Agardh (67)

Cladophorophyceae

Cladophorales

Cladophoraceae

- Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützinger
- * *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützinger (68)
- Chaetomorpha robusta* (Areschoug) Papenfuss

Cladophora capensis (C. Agardh) De Toni

- * *Cladophora contexta* Levring (69)
- Cladophora flagelliformis* (Suhr) Kützting
- Cladophora hospita* (Mertens ex Chamisso) Kützting (70)

Bryopsidophyceae

Bryopsidales

Bryopsidaceae

- * *Bryopsis cespitosa* Suhr ex Kützting (71)
- Bryopsis hypnoides*** Lamouroux
- * *Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh
- * *Bryopsis tenuis* Levring (72)
- * *Pedobesia lamourouxii* (J. Agardh) Feldmann, Loreau, Codomier & Couté (73)

Codiaceae

- Codium decorticatum* (Woodward) Howe
- * *Codium duthieae* P. Silva (74)
- Codium fragile* (Suringar) Hariot subsp. *capense* P. Silva
- * *Codium isaacii* P. Silva

NOTES

RHODOPHYTA

- (1) Stegenga et al. (1997) indiquen que aquesta espècie es troba des de Namíbia (sense especificar-ne cap localitat) fins a l'est de la península del Cap, a Sud-àfrica.
- (2) Stegenga et al. (1997) comenten que l'espècie s'estén fins a les costes de Namíbia però no n'especifiquen cap localitat.
- (3) Citada només de Swakopmund per Wynne (1986).
- (4) Inclou *Nothogenia magnifica* (Pilger) J. H. Price. Vegeu el comentari de la pàgina 94.
- (5) Stegenga et al. (1997) assenyalen la possibilitat que les citacions de *G. micropterum* de Namíbia i de la costa oest de Sud-àfrica no corresponguin a

aquesta espècie.

- (6) En un treball sobre algues d'interès econòmic, Molloy (1990) comenta que aquesta espècie es troba a Namíbia, sense indicar-ne cap localitat, però no en quantitat suficient per ser considerada en aquell treball.
- (7) Price et al. (1988) indiquen la presència d'aquesta espècie a Namíbia a partir d'un treball no publicat que citen en les referències bibliogràfiques com Lawson & Isaac (1982). Posteriorment, en el catàleg d'algues de Namíbia, Lawson et al. (1990) recullen la citació sense especificar cap localitat i fent referència només al treball de Price et al. (1988). En ambdós casos el tàxon apareix citat com *Gelidium pristoides* (Turner) Kützinger. Creiem que aquesta espècie s'hauria d'excloure de la flora de Namíbia.
- (8) Vegeu el comentari de la pàgina 104.
- (9) Citada únicament de Swakopmund per Wynne (1986), que identifica la planta amb certes reserves ja que no disposa d'exemplars fèrtils.
- (10) Lawson et al. (1995) assenyalen la presència d'aquesta espècie a Namíbia a partir del treball de Simons & Hewitt (1976). Segons aquests últims autors, *P. cornea* es trobaria des d'East London (costa est de Sud-àfrica) fins a Cape Frio (Namíbia). No obstant això, Lawson et al. (1990) no tenen en compte aquesta espècie en el catàleg d'algues marines de Namíbia.
- (11) Inclou *A. setchellii* Manza (Seagrief, 1984).
- (12) Citada de Swakopmund per Wynne (1986). L'autor comenta que el material recorda el gènere *Arthrocardia* però que el Dr. H. W. Johansen l'ha identificat com *Corallina* sp. Aquests exemplars estan dipositats a l'Herbari MICH (Wynne 7541).
- (13) Chamberlain & Keats (1994) inclouen Namíbia en la distribució d'aquesta espècie, però no n'especifiquen cap localitat ni fan referència a cap altre treball.
- (14) Chamberlain & Keats (1995) inclouen Namíbia en la distribució mundial de *M. engelhartii*, però no n'especifiquen cap localitat ni fan referència a cap altre treball.
- (15) Chamberlain (1994) inclou Namíbia en la distribució mundial d'aquesta

espècie, però no n'especifica cap localitat ni fa referència a cap altre treball.

- (16) Recollida en el catàleg de Lawson et al. (1990) com *Gigartina teedii* (Roth) Lamouroux. Segons Silva et al. (1996) l'epítet específic correcte d'aquesta espècie és *teedei*.
- (17) Delf & Michell (1921) indiquen que aquesta espècie es troba des de Table Bay (Sud-àfrica) fins a Walvis Bay; Lawson et al. (1990) recullen la informació assenyalant només Walvis Bay com a única localitat de Namíbia en la qual es troba la planta. Price et al. (1992) comenten la possibilitat que es tracti d'un sinònim de *Mazzaella capensis*.
- (18) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gigartina radula* (Esper) J. Agardh. Vegeu el comentari de la pàgina 149.
- (19) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gigartina scutellata* (Hering) Simons.
- (20) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gigartina stiriata* (Turner) J. Agardh.
- (21) Inclou *Hypnea ceramioides* Kützinger (Stegenga et al., 1997).
- (22) Citada únicament de Kunene River per Lawson et al. (1990) amb un interrogant. Stegenga et al. (1997) comenten que *H. tenuis* és un tàxon que es troba principalment a les costes sud i est de Sud-àfrica, i que penetra en l'oceà Atlàntic fins a False Bay. Aquesta citació s'hauria de comprovar abans d'incloure-la en el catàleg.
- (23) Price et al. (1986) i Lawson et al. (1990) recullen una única citació d'aquesta espècie a Namíbia. Es tracta d'una citació de Lüderitz extreta del treball de Pilger (1908). Price et al. (1986) comenten que el gènere *Euhymenia* Kützinger no ha estat generalment acceptat i que De Toni (1897) situa l'espècie com a sinònim de *Kallymenia dentata* J. Agardh amb un interrogant. Delf & Michell (1921) citen *K. dentata* de Sud-àfrica, i Silva et al. (1996) inclouen una d'aquestes citacions en *K. agardhii* R. Norris. Tanmateix, Silva et al. (1996) col·loquen *Euhymenia schizophylla*, com un nom mal utilitzat, en *Kallymenia agardhii*. En el treball sobre les algues marines de la costa atlàntica de Sud-àfrica, Stegenga et al. (1997) no fan cap comentari relatiu a *Euhymenia schizophylla* ni a *Kallymenia dentata*. Creiem que s'hauria d'aclarir la taxonomia d'aquesta espècie i confirmar-ne la presència a Namíbia abans d'incloure-la en el catàleg.

- (24) Segons Stegenga et al. (1997) aquesta espècie es troba des de Namíbia fins al cap d'Agulhas, però els autors no n'indiquen cap localitat en concret.
- (25) Stegenga et al. (1997) comenten que aquesta espècie es troba des de Namíbia fins al sud de la península del Cap, però no n'especifiquen les localitats ni fan referència a cap altre treball.
- (26) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gymnogongrus complicatus* (Kützing) Papenfuss. Entre el nostre material hi ha exemplars morfològicament molt similars a aquest tàxon però presenten nematecis en comptes de cistocarps, fet pel qual hem preferit assignar-los al gènere *Gymnogongrus* sense determinar-ne l'espècie. Vegeu el comentari de la pàgina 176.
- (27) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gymnogongrus glomeratus* J. Agardh. Inclou *Gymnogongrus corymbosus* J. Agardh (Stegenga et al., 1997).
- (28) Citada per Anderson & Bolton (1990) com *Gymnogongrus polycladus* (Kützing) J. Agardh.
- (29) Citada per Lawson et al. (1990) com *Gymnogongrus vermicularis* (C. Agardh) J. Agardh.
- (30) Inclou *Actinococcus lator* Schmitz, nom amb el qual es coneixien antigament les estructures tetrasporofítiques d'aquesta espècie.
- (31) Citada per Lawson et al. (1990) com *S. obovata* (J. Agardh) J. Agardh.
- (32) Stegenga et al. (1997) presenten la descripció d'uns exemplars que determinen només a nivell genèric com *Haematocelis* sp. i indiquen que material pertanyent a aquest tàxon també es troba a Namíbia. No obstant això, no fan referència a cap localitat en concret.
- (33) Citada per Lawson et al. (1990) com *P. vulgare* Lamouroux.
- (34) Citada per Lawson et al. (1990) i Stegenga et al. (1997) del nord de Namíbia (Kaokoveld) sense especificar-ne cap localitat.
- (35) La citació correspon a un únic exemplar de l'Herbari Tyson procedent de Walvis Bay i està recollida en els treballs de Delf & Michell (1921) i Lawson et al. (1990). John et al. (1994) comenten la possibilitat que es tracti de *Chylocladia capensis* Harvey. Creiem que la citació s'hauria de confirmar.

- (36) Citada com *Epymenia capensis* (J. Agardh) Papenfuss per Lawson et al. (1990).
- (37) Citada de Swakopmund per Wynne (1986). Stegenga et al. (1997) consideren que la citació de Namíbia i també la de Sud-àfrica (Cape Hangklip) corresponen a *R. natalensis* Kylin. Wynne (1986), en canvi, comenta que el material de Swakopmund és similar a *R. capensis* J. Agardh. Vegeu el comentari de la pàgina 197.
- (38) Citada com *Epymenia obtusa* (Greville) Kützing per Lawson et al. (1990).
- (39) Citada com *Callithamnion hookeri* (Dillwyn) S. Gray per Lawson et al. (1990).
- (40) Citada només de Swakopmund per Wynne (1986) com *Antithamnion leptocladum* (Montagne) Wynne i recollida en el catàleg de Lawson et al. (1990). Vegeu Athanasiadis (1990).
- (41) Del treball de Lawson et al. (1990) es dedueix que les citacions de *C. capense* de Namíbia corresponen a *C. obsoletum* C. Agardh. Tantmateix, aquests autors indiquen que algunes de les citacions de *C. obsoletum* (concretament, les que es troben en el treball de Simons (1966) com *C. capense*) no pertanyen al gènere *Ceramium*. D'altra banda, Stegenga et al. (1997) comenten que *C. capense* es troba des de Lüderitz fins a Kommetjie (península del Cap) i *C. obsoletum* des de Namíbia fins a la costa índica de Sud-àfrica.
- (42) Inclou *C. papenfussianum* Simons (Lawson et. al., 1990). Vegeu el comentari de la pàgina 240.
- (43) El material al qual fa referència aquesta citació concorda força bé amb el descrit de Swakopmund per Wynne (1986) com *Ceramium* sp. i és molt probable que correspongui al mateix tàxon. Vegeu el comentari de la pàgina 246.
- (44) Segons Stegenga et al. (1997) aquesta espècie es troba al llarg de tota la costa oest de Sud-àfrica i s'estén cap a Namíbia. No obstant això, els autors no n'indiquen cap localitat en concret.
- (45) El primer treball en el qual s'assenyala la presència d'aquesta espècie a Namíbia és Stegenga et al. (1997). Els autors indiquen que es troba a les

costes sud i est de Sud-àfrica i a Namíbia però no n'especifiquen cap localitat en concret.

- (46) Citada només de Swakopmund per Wynne (1986). L'autor utilitza el terme *prox* per indicar que es tracta d'una determinació provisional ja que els exemplars presenten una gran variació morfològica.
- (47) Coneguda fins no fa gaire com *P. miniata* (C. Agardh) Børgesen, aquesta espècie havia estat confosa amb *P. intermedia* (Grunow) Wynne (Stegenga et al., 1997). És molt probable que les citacions de Namíbia corresponguin a *P. intermedia*. Vegeu el comentari de la pàg. 273.
- (48) Stegenga et al. (1997) indiquen que aquesta espècie es troba a Namíbia però sense assenyalar-ne cap localitat en concret. Els autors comenten que havia estat confosa amb *P. miniata* (actualment, *P. delicata*), tàxon que sí que havia estat citat de diverses localitats de Namíbia (Lawson et al., 1990).
- (49) Citada de Namíbia sense indicar-ne cap localitat per Price et al. (1986) i Lawson et al. (1990) a partir de material recol·lectat en ambients d'aigua dolça.
- (50) Després d'una extensa discussió taxonòmica, Silva (a Silva et al., 1996) proposa el gènere *Carradoriella* per a aquest tàxon. En canvi, Wynne (1998) prefereix mantenir-lo en el gènere *Polysiphonia* basant-se en un treball anterior (Wynne, 1986) en el qual exposa una sèrie d'arguments morfològics que ho avalen.
- (51) Stegenga et al. (1997) comenten que es tracta d'una espècie endèmica del Sud d'Àfrica que es troba a la península del Cap i a Namíbia però no assenyalen en quines localitats d'aquest últim país.
- (52) Citada com *P. atrorubescens* (Dillwyn) Greville per Lawson et al. (1990).
- (53) Wynne (1986) indica les principals característiques d'una *Polysiphonia* no determinada de Swakopmund (MICH: Wynne 7529).
- (54) És probable que aquesta espècie hagi estat confosa amb *P. complanata* (Clemente y Rubio) Falkenberg. Vegeu el comentari de la pàg. 309.

CHROMOPHYTA

- (55) Citada per Lawson et al. (1990) només d'Halifax Bay, amb un interrogant i sense el nom dels autors del tàxon. Price et al. (1978) comenten que la determinació del material al qual fa referència aquesta citació és dubtosa i que és necessari tornar-lo a estudiar. Pensem que aquesta espècie s'hauria d'excloure de la flora de Namíbia mentre no es confirmi la citació.
- (56) Citada únicament de Walvis Bay per Dinter (1919). Price et al. (1978) i Lawson et al. (1990) recullen la citació i comenten que probablement fa referència a *Chordariopsis capensis* (C. Agardh) Kylin.
- (57) Stegenga et al. (1997) citen *Myriogloea papenfussii* de la costa atlàntica de Sud-àfrica indicant que possiblement també es trobi a Namíbia.
- (58) Lawson et al. (1990) citen aquesta espècie com *P. debilis* (O.F. Müller) Kuntze. D'acord amb el criteri de Wynne (1969), Price et al. (1978) i Fletcher (1987) considerem *P. debilis* com a sinònim de *P. fascia*, mentre que Silva et al. (1996) la consideren com una varietat d'aquesta segona espècie.
- (59) Lawson et al. (1990) citen aquesta espècie de Lüderitz i Stegenga et al. (1997) indiquen que es troba des de Möwe Bay fins a Betty's Bay (costa atlàntica del sud de Sud-àfrica). D'altra banda, Price et al. (1978) comenten que *D. firma* de l'hemisferi sud i *D. ligulata* Lamouroux de l'hemisferi nord molt probablement siguin coespecífiques.
- (60) Wynne (1986) comenta haver vist aquesta espècie a Swakopmund (a la deriva) i assenyala que el seu límit nord de distribució és Rocky Point, aspectes que queden recollits en el catàleg de Lawson et al. (1990). No obstant això, Stegenga et al. (1997) indiquen que *E. maxima* es troba des de 10 km a l'oest del cap Agulhas fins al nord de Lüderitz, i especifiquen que és absent al nord de Namíbia.
- (61) Citada només de Walvis Bay per Dinter (1922c) i recollida en els catàlegs de Lawson et al. (1990) i Price et al. (1978). Aquests últims autors comenten la possibilitat que es refereixi a *L. pallida* o *L. schinzii*.
- (62) Price et al. (1978) assenyalen la presència d'aquest tàxon a Namíbia basant-se en el treball de Delf & Michell (1921). Aquests autors recullen una citació de *L. pallida* de Walvis Bay (Barton, 1893), i Price et al. (1978) la inclouen en *L. ochroleuca*. No obstant això, Price et al. (1978) citen *L. pallida* de

Namíbia a partir d'aquest mateix treball, i comenten que representa el límit septentrional d'una espècie fins llavors ben coneguda de la costa oest de Sud-àfrica. Lawson et al. (1990) es limiten a recollir la citació indicant que es troba a Namíbia i fent referència als treballs de Delf & Michell (1921) i Price et al. (1978). És molt probable que es tracti de *L. pallida* i, per tant, *L. ochroleuca* s'hauria d'eliminar de la flora de Namíbia.

- (63) Segons Stegenga et al. (1997), inclou *L. schinzii* Foslíe. Aquests autors comenten que *L. schinzii* és parcialment interfèrtil amb *L. ochroleuca*.

CHLOROPHYTA

- (64) Lawson et al. (1990) citen aquesta espècie com *E. tubulosa* Kützinger.
- (65) Lawson et al. (1990) citen *E. compressa* i no *E. intestinalis*. Alguns autors consideren els dos tàxons independentment, mentre que d'altres inclouen la primera espècie en el rang de variació morfològica de la segona. En aquest treball considerem *E. intestinalis* en sentit ampli.
- (66) És possible que les citacions d'*U. nematoidea* i d'*U. fasciata* representin un únic tàxon. Vegeu el comentari de la pàgina 374.
- (67) Inclou *U. uncialis* (Kützinger) Montagne (Stegenga et al., 1997).
- (68) Lawson et al. (1990) consideren *C. aerea* com a sinònim de *C. linum* i citen aquesta espècie a partir únicament de material de Swakopmund determinat com *C. aerea* per Wynne (1986). En el present treball considerem *C. aerea* i *C. linum* com a espècies diferents i, per tant, la segona s'hauria d'excloure de la flora de Namíbia.
- (69) Segons Stegenga et al. (1997) el límit nord de distribució de *C. contexta* és Lüderitz, tot i que Lawson et al. (1990) la citen també de Swakopmund i Möwe Bay.
- (70) Lawson et al. (1990) i Stegenga et al. (1997) citen aquesta espècie com *C. mirabilis* (C. Agardh) Rabenhorst.
- (71) Segons Silva et al. (1996) l'epítet específic correcte d'aquesta espècie és *cespitosa*.

- (72) Stegenga et al. (1997) inclouen *B. tenuis* en *B. africana* Areschoug i comenten que aquesta espècie és possiblement sinònima de *B. cespitosa*.
- (73) Citada per Lawson et al. (1990) com *Derbesia lamourouxii* (J. Agardh) Solier.
- (74) Segons P. Silva (com. pers.) les citacions de *C. duthieae* de Namíbia han de referir-se a *C. decortdatum*, encara que les poblacions estarien més relacionades amb les de *C. duthieae* de Sud-àfrica que amb les de *C. decortdatum* del Mediterrani. *C. duthieae* és una espècie més característica de l'oceà Índic que de l'Atlàntic (Stegenga et al., 1997; P. Silva, com. pers.).

TRACTAMENT SISTEMÀTIC

INTRODUCCIÓ

En aquest capítol presentem la descripció dels tàxons identificats en el material procedent de les nostres campanyes de recol·lecció (vegeu pàg. 35).

Per a la nomenclatura dels tàxons i la seva ordenació en divisions, classes, subclases, ordres, famílies i gèneres hem seguit el treball de Silva et al. (1996), excepte per a les famílies Halymeniaceae i Kallymeniaceae, que hem arranjat segons el treball de Saunders & Kraft (1996) en els ordres Halymeniales i Gigartinales respectivament. No hem considerat l'ordre Cryptonemiales. Tampoc ens hem basat en el treball de Silva et al. (1996) a l'hora d'ordenar les algues verdes en classes. En aquest cas, ens ha semblat més encertat seguir el model de Guiry (1997), d'acord amb la classificació proposada per Van den Hoek et al. (1995). Tanmateix, seguint les recomanacions del Codi internacional de nomenclatura botànica, hem preferit utilitzar els noms descriptius acabats en *phyta* -i no en *phycota* com proposen Silva et al. (1996)- per designar les divisions. En qualsevol cas, les espècies dins de cada gènere, aquests dins les famílies i aquestes dins els ordres, apareixen ordenats alfabèticament. Per a aquelles espècies que no es troben en el catàleg de Silva et al. (1996) hem utilitzat la nomenclatura més recent que hem pogut aconseguir.

Per a cada tàxon específic o infraespecífic indiquem el nom que considerem correcte, el basionim (si escau) i els sinònims amb els quals s'havia citat el tàxon a Namíbia o a Sud-àfrica. Si disposem de la informació, també indiquem el material tipus. A continuació, presentem una descripció detallada de l'hàbit i l'estructura vegetativa de la planta, així com, si és el cas, de les estructures reproductores. La reproducció no ha estat observada en la majoria de les espècies d'algues verdes. Després, donem algunes dades sobre l'hàbitat, utilitzant per a la zonació la terminologia proposada per Lüning (1990). Tanmateix, presentem la distribució del tàxon a les costes de Namíbia, així com la seva distribució mundial. En el primer cas, les localitats apareixen ordenades de sud a nord, indicant primer les citacions anteriors a aquest treball. Aquesta informació queda també reflectida en un mapa de distribució. Quant a la distribució mundial, i excepte en les espècies cosmopolites o àmpliament distribuïdes, indiquem els països en els quals ha estat citat el tàxon, ordenats de sud a nord, per als oceans Atlàntic, Índic i Pacífic, i assenyalen també quan es troba en mars de dimensions més reduïdes, com el Mediterrani o el Roig. Cada descripció està avalada per un o més exemplars seleccionats. Generalment, es tracta d'un exemplar representatiu de cada localitat on hem trobat el tàxon, i indiquem, per aquest ordre, la localitat, la data de

recol·lecció, el número d'herbari i, si escau, l'estat reproductiu de la planta. Els exemplars apareixen ordenats per les localitats, seguint el mateix model que en la distribució. Així mateix, s'inclou una sèrie de referències bibliogràfiques, ordenades cronològicament, en les quals es pot trobar una descripció o il·lustracions de la planta, mirant d'abraçar tota la seva àrea de distribució. Atès que la flora de Namíbia, i fins no fa gaire també la de Sud-àfrica, està molt poc documentada, hem intentat posar el màxim nombre possible de referències relatives a aquests països. Finalment, incloem també, per a quasi tots els tàxons, un comentari taxonòmic, que sovint comprèn la comparació del nostre material amb les descripcions o la iconografia existents del tàxon en qüestió. Quan les referències manquen o són escasses, o si considerem que les diferències són prou significatives, indiquem, a més, les similituds i diferències dels nostres exemplars amb d'altres tàxons morfològica i anatòmicament pròxims. Ultra tot això, pràcticament cada tàxon està il·lustrat amb una fotografia o dibuix de l'hàbit de la planta, així com amb fotografies o dibuixos d'alguns aspectes morfològics o anatòmics.

En alguns casos presentem comentaris taxonòmics generals o aclariments d'altra índole en forma de notes a peu de pàgina. Tanmateix, quan un gènere o espècie dels tractats en aquest treball està representat a Namíbia per més d'un tàxon, proporcionem una clau de determinació. Volem deixar constància que es tracta de claus orientatives, que s'han d'utilitzar amb certa precaució, ja que en ocasions inclouen espècies que no han estat estudiades per nosaltres. Quan això passa, en una nota a peu de pàgina, oferim informació complementària que, en molts casos, inclou referències bibliogràfiques en les quals es pot trobar una descripció d'aquestes espècies. A vegades, la informació de què disposem d'algunes espècies no és suficient per poder-les incloure en la clau de determinació, fet que indiquem també en una nota a peu de pàgina.

Ja per acabar, hem d'indicar també que hi ha exemplars que no hem pogut assignar a cap espècie, ja sigui per manca d'estructures reproductores ben desenvolupades o bé perquè no s'ajusten a cap de les descripcions a les quals hem tingut accés. Aquests exemplars, que apareixen determinats només a nivell genèric o de família, van acompanyats d'una àmplia discussió i és possible que representin noves espècies. Tot i això, creiem necessari fer un estudi comparatiu ampli i detallat d'aquest material (aspecte que no forma part dels objectius d'aquest treball) abans de descriure'l com a nous tàxons.

RHODOPHYTA

RHODOPHYCEAE

BANGIOPHYCIDAE

PORPHYRIDIALES Kylin ex Skuja (1939), p. 30.

PORPHYRIDACEAE Kylin ex Skuja (1939), p. 30.

Stylonema Reinsch (1875), p. 40.

Clau per a la determinació de les espècies de *Stylonema*:

1. Filaments uniseriats *S. alsidii*
 1. Filaments totalment o parcialment pluriseriats *S. cornu-cervi*

Stylonema alsidii (Zanardini) K.
 Drew (1956), p. 72.

Bangia alsidii Zanardini (1840), p. 136.

Goniotrichum alsidii (Zanardini) Howe
 (1914), p. 75.

Bangia elegans Chauvin (1842), p. 33.

Goniotrichum elegans (Chauvin)
 Zanardini (1847), p. 249.

Stylonema elegans (Chauvin) V. May
 (1965), p. 352.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta de 740 µm d'alçària, formada per un filament uniseriat, de 30-36 µm de diàmetre a la zona mitjana i 20-24 µm a la zona apical, força ramificat de manera irregular, fixada al substrat per la cèl·lula basal.

Cèl·lules quadrangulars o rectangulars, generalment més amples que altes, de 5-12 x 10-12

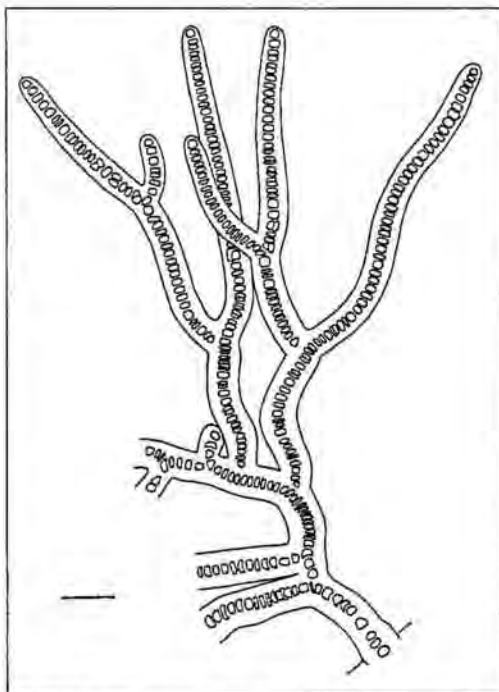


Fig. 17. *Stylonema alsidii*. Hàbit (fragment d'un exemplar). Barra = 50 µm.

μm , disposades en fila i envoltades d'una beina gelatinosa ampla, especialment a la part inferior i mitjana de la planta; cèl·lula apical cupuliforme, de $6-11 \times 9-11 \mu\text{m}$. Fig. 17.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita de *Centroceras clavulatum*, a la zona eulitoral inferior, entre els individus d'*Ahnfeltiopsis vermicularis*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund (Wynne, 1986); Rocky Point. Fig. 18.

MATERIAL SELECCIONAT: Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 12005.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Cosmopolita (Lawson & John, 1987).

REFERÈNCIES: Taylor (1960), Dawson et al. (1964), Abbott & Hollenberg (1976), Cordeiro-Marino (1978), Lawson & John (1987), Noda (1987), Desikachary et al. (1990), Womersley (1994), Coppejans (1983, 1995), Stegenga et al. (1997).

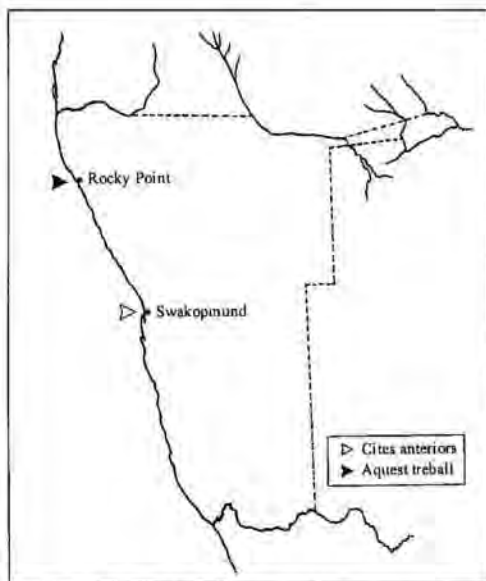


Fig. 18. Distribució de *Stylonema alsidii* a Namíbia.

Stylonema cornu-cervi Reinsch (1875), p. 40.

Goniotrichum cornu-cervi (Reinsch) Hauck (1885), p. 519.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de fins a $260 \mu\text{m}$ d'alçària, formada per un filament generalment simple, al principi uniseriat, de $14-18 \mu\text{m}$ de diàmetre, i més tard totalment o parcialment pluriseriat, de $22-52 \mu\text{m}$ de diàmetre, amb les cèl·lules basal i apical diferenciades; zona suprabasal sovint constreta, de $10-12 \mu\text{m}$ de diàmetre, formant un peduncle més o menys curt. Cèl·lules incloses en una beina gelatinosa ampla, les de les zones pluriseriades, rodones, el·líptiques o més o menys triangulars, de $8-16 \times 7-12 \mu\text{m}$, disposades de manera desordenada i en diversos plans; cèl·lules de les zones uniseriades o dels exemplars uniseriats, quadrangulars o rectangulars, generalment més amples que altes, de $4-10 \times 8-10 \mu\text{m}$; cèl·lula basal

el·líptica o aproximadament isodiamètrica, de 6-12 x 6-7 μm ; cèl·lula apical de 7-10 μm de llargada per 8-12 μm d'amplada. Plast lobulat, més o menys estrellat. Fig. 19.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita d'altres algues, com ara *Ophidocladus simpliciusculus*, *Polysiphonia caespitosa* i *Tayloriella tenebrosa*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Kunene Sud. Fig. 20.

MATERIAL SELECCIONAT: 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1989, BCF-A 12003.

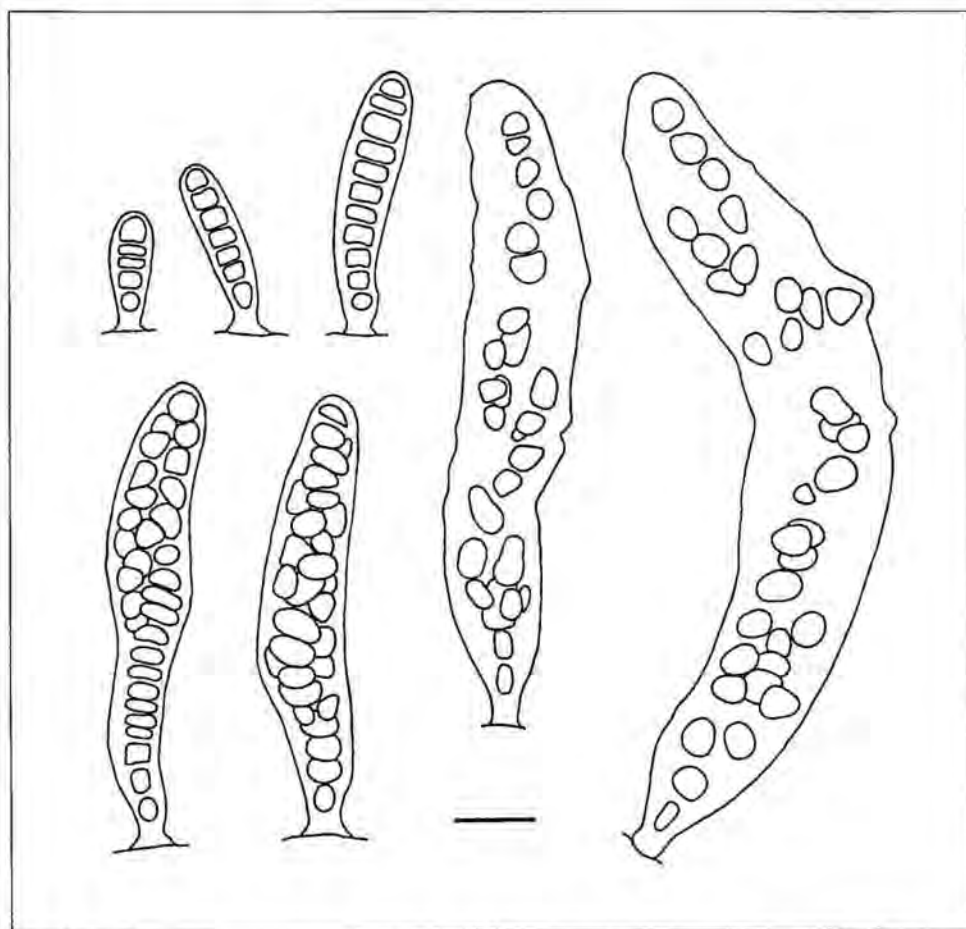


Fig. 19. *Stylonema cornu-cervi*. Diferents estadis de desenvolupament de la planta. Barra = 25 μm .

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Namíbia; Marroc (Dangeard, 1949); nord de la península Ibèrica, França, Anglaterra (South & Tittley, 1986). Mediterrani (Gallardo et al., 1985). Pacífic: Perú, des de Califòrnia fins al nord de la Colúmbia Britànica, Japó (Scagel et al., 1986). Austràlia (Womersley, 1994). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996); Austràlia (Womersley, 1994). Àmpliament distribuïda en mars temperats (Womersley, 1994).

REFERÈNCIES: Hamel (1924), Newton (1931), Feldmann (1939), Dawson et al. (1964), Abbott & Hollenberg (1976), Coppejans (1983), Kajimura (1992), Womersley (1994).

COMENTARI: Els nostres exemplars, tot i que en general són de mida més petita i no estan ramificats, concorden força bé amb les descripcions de *Stylonema cornu-cervi* que hem consultat. Aquesta espècie, poc freqüent a l'hemisferi sud, no havia estat citada fins ara de les costes de Namíbia.

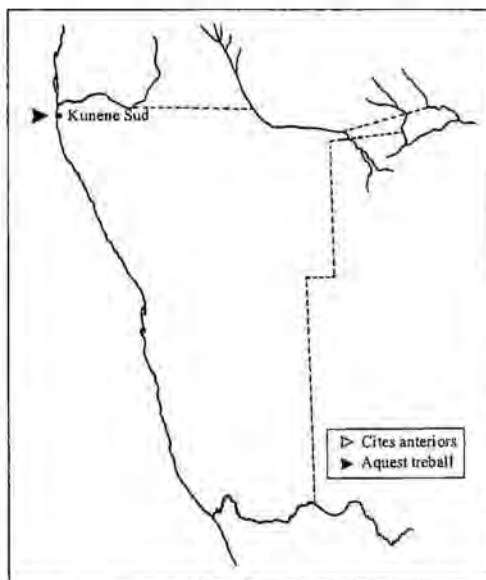


Fig. 20. Distribució de *Stylonema cornu-cervi* a Namíbia

BANGIALES Schmitz in Engler (1892), p. 15.

BANGIACEAE Engler (1892), p. 16, *nom. cons.*

Porphyra C. Agardh (1824), p. XXXII, 190, *nom. cons.*

Clau per a la determinació de les espècies de *Porphyra*:

1. Làmina de 24-36 μm de gruix *Porphyra* sp.
1. Làmina de més de 60 μm de gruix 2
2. En secció transversal, cèl·lules properes als carposporocists fusiformes, 3-7,5(13) vegades més llargues que amples; carposporocists allargats, 2-4 vegades més llargs que amples; carpospores disposades en files i columnes *P. capensis*

2. En secció transversal, cèl·lules properes als carposporocists el·líptiques, 1,5-3,5(4) vegades més llargues que amples; carposporocists el·líptics, 1-2 vegades més llargs que amples; carpòspores generalment disposades en dos grups *P. saldanhae*

***Porphyra capensis* Kützting (1843), p. 383.**

Porphyra laciniata (Lightfoot) C. Agardh var. *capensis* (Kützting) Grunow (1867), p. 58.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta laminar, de forma orbicular o més o menys allargada, de fins 25(40) cm d'alçària i fins a 25 cm d'amplada, a vegades amb lòbuls lanceolats, fixada mitjançant un disc basal d'1-2 mm de diàmetre. Làmina més o menys perforada, amb la superfície llisa i els marges ondulats. En visió superficial, cèl·lules oblongues, triangulars o més o menys isodiamètriques, de 8-22 x 6-14 μm . En secció transversal, làmina monostromàtica, de (60)96-140 μm de gruix; cèl·lules de la part vegetativa de la làmina rectangulars, 2,7-7(10,5) vegades més llargues que amples, de (32)40-68(90) x (6)8-24 μm , disposades anticlinalment; plast parietal, constret a la zona central de la cèl·lula, formant dos lòbuls; cèl·lules properes als carposporocists, més o menys fusiformes, 3-7,6(13,7) vegades més llargues que amples, de 48-84(94) x 6-22 μm , amb dos plats més o menys estrellats. Fig. 21 i 22.

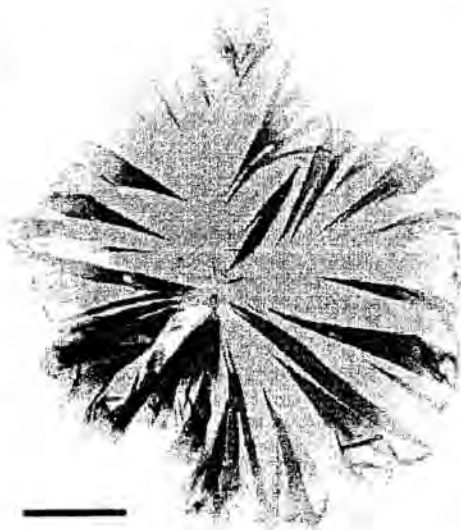


Fig. 21. *Porphyra capensis*. Langstrand, 6-07-1989. Barra = 5 cm.

REPRODUCCIÓ: Planta generalment dioica. Estructures reproductores disposades en una banda marginal irregular i sovint poc definida. En visió superficial, carpòspores de 8-14 x 6-12 μm , disposades en grups de 4-8(10); espermacis de 4-7 x 3-6 μm , en grups de 12-16. En secció transversal, carposporocists allargats, 2,2-4,2 vegades més llargs que amples, de 70-116 x 20-38 μm , amb 2-4 columnes de 8-12 carpòspores; espermatocists allargats, (2,8)4,3-5,8 vegades més llargs que amples, de (44)60-76 x 12-18 μm , amb 2 columnes de 8-16 espermacis. Fig. 22.

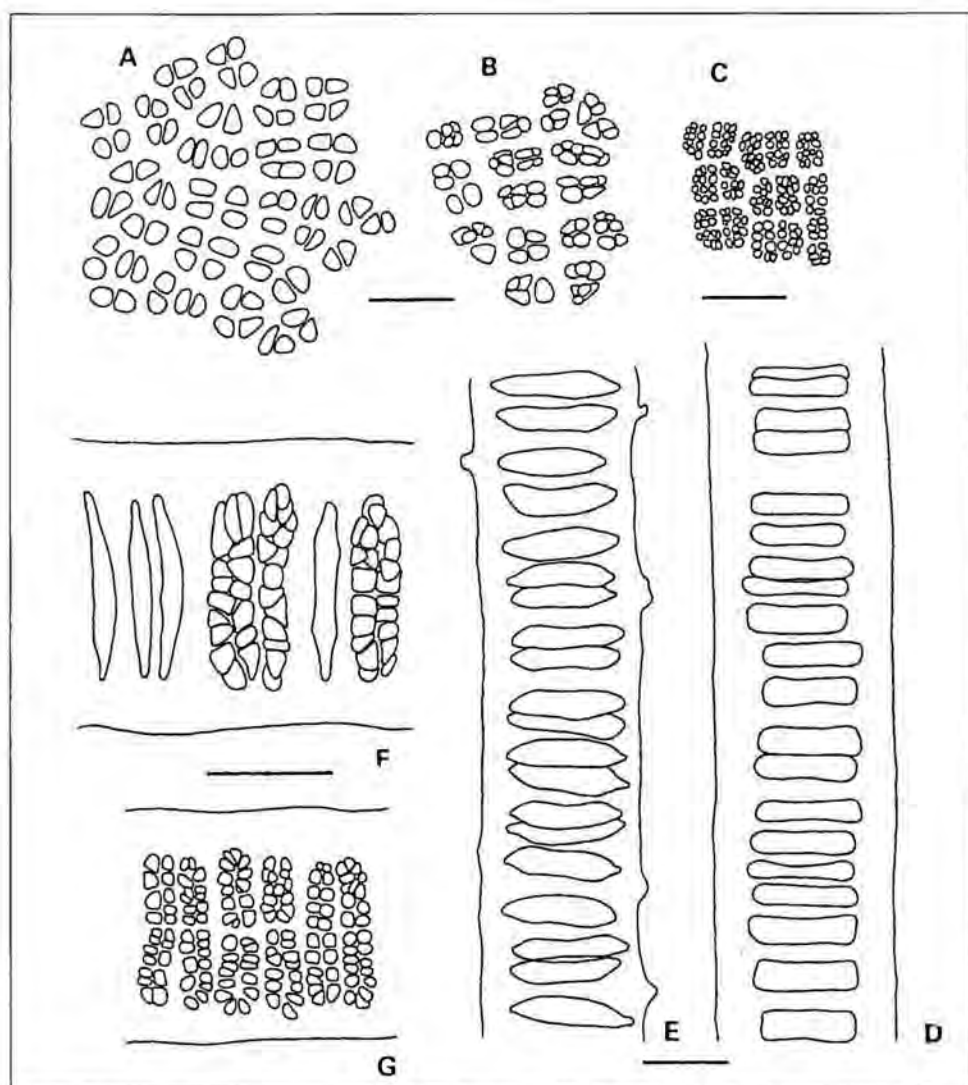


Fig. 22. *Porphyra capensis*. A-C. Visió superficial. A. Cèl·lules vegetatives. B. Carposporocists. C. Espermatocists. D-G. Secció transversal. D. Zona vegetativa de la làmina. E. Cèl·lules properes als carposporocists. F. Carposporocists. G. Espermatocists. Barra = 50 μm.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós o sobre musclos, a la zona eulitoral inferior i a les cubetes eulitorals.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Grossebuch, Diaz Point, Lüderitz, Swakopmund, Unjab, Terrace Bay, Rocky Point, Cape Frio, Angra Fria, Honolulu

(Lawson et al., 1990); Walvis Bay, Langstrand, Cape Cross. Fig. 23.

MATERIAL SELECCIONAT: Walvis Bay, La Laguna, 9-07-1989, BCF-A 11555, amb espermatozòits; Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11559, exemplar monoic, amb carposporòcits i espermatozòits; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11556, amb carposporòcits; Cape Cross, 7-07-1989, BCF-A 11557, amb carposporòcits; Terrace Bay, febrer, 1986, BCF-A 11558, amb espermatozòits; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11599, amb carposporòcits; Angra Fria, 20-02-1986, BCF-A 11832, amb carposporòcits.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Argentina (Pujals, 1963); Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia (Lawson et al., 1990); Angola (Lawson et al., 1975). Índic: St. Paul Island, Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Isaac (1957), Chamberlain (1965), Graves (1969), Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Anderson et al. (1989), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Porphyra capensis* va ser descrita per Kützting (1843) a partir de material procedent del cap de Bona Esperança, a Sud-àfrica, i actualment s'estén des del sud d'Angola fins a la costa est de Sud-àfrica, essent present també a l'illa de St. Paul. Segons Isaac (1957) i Stegenga et al. (1997), a Sud-àfrica l'espècie es molt més abundant a la costa oest que a la costa est. D'altra banda, Graves (1969) i Stegenga et al. (1997) indiquen que l'espècie presenta una gran variació morfològica, anatòmica i reproductiva, depenent de les condicions ambientals. En aquest sentit, Isaac (1957) i Graves (1969) consideren que *P. capensis* comprèn tres tipus morfològics diferents:

- Una forma pròpia d'aigües fredes i de llocs més o menys batuts, representada per individus grans, de làmina cordada o reniforme, que viuen generalment a la meitat superior de la zona eulitoral, però que també es poden trobar com a epífits d'*Aeodes orbitosa* (Suhr) Schmitz o d'*Ecklonia maxima* (Osbeck) Papenfuss a la part superior de la zona sublitoral. En condicions d'hidrodinamisme elevat, els exemplars són més petits i viuen en un nivell més elevat de la zona eulitoral. Aquesta és la forma més comuna a la costa oest de Sud-àfrica.



Fig. 23. Distribució de *Porphyra capensis* a Namíbia.

- Una forma característica de les aigües càlides de False Bay, a la costa sud, representada per individus de làmina més fina i laciniada.
- Una forma típica de zones encalmades, integrada per exemplars linears o lanceolats.

Alguns autors, com ara Kützing (1843, 1849) i Delf & Michell (1921) han utilitzat aquesta variació morfològica del material de Sud-àfrica per definir espècies diferents. Altres, en canvi, consideren que la morfologia i l'estructura de *Porphyra* és massa simple per utilitzar els caràcters morfològics o anatòmics en la delimitació d'espècies en el material de Sud-àfrica (J. Agardh, 1883; Isaac, 1957; Graves, 1969).

D'altra banda, Baardseth (1941) va descriure *P. tristanensis* de Tristan da Cunha, indicant la possibilitat que estigués relacionada amb *P. capensis*, una espècie poc coneguda en aquella època. Tanmateix, Chamberlain (1965), en el seu treball sobre les algues marines de Gough Island, assenyalava la presència de *P. tristanensis*, tot i que dubta de si els exemplars corresponen realment a aquesta espècie o bé pertanyen a *P. capensis*, ja que segons Graves (in Chamberlain, 1965) part del material concorda bastant bé amb el d'aquesta espècie.

Morfològicament, el nostre material és bastant uniforme i s'adiu força bé amb la primera de les tres formes definides per Isaac (1957) i Graves (1969). Tanmateix, els nostres exemplars també concorden més o menys bé amb la descripció de *Porphyra capensis* que es troba a Stegenga et al. (1997) encara que, en general, presenten les cèl·lules relativament més llargues (2,7-7(10,5) vegades més llargues que amples) que les dels exemplars de Sud-àfrica (fins a 4 vegades).

Stegenga et al. (1997) descriuen *Porphyra saldanhae* Stegenga, Bolton & Anderson de la costa oest de Sud-àfrica, una nova espècie bastant semblant a *P. capensis* amb la qual segurament ha estat confosa. Això pot afectar la distribució de *P. capensis*, de manera que la que presentem en aquest treball s'ha de considerar com a orientativa, en espera d'estudis posteriors en els quals es tingui en compte també el material d'Angola i de l'illa de St. Paul, així com el de *P. tristanensis*.

Porphyra saldanhae Stegenga, Bolton & Anderson (1997), p. 227.

HOLOTIPUS: Stegenga Sa 2098 (BOL), Yzerfontein, Cape Province, Sud-àfrica.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta laminar, lanceolada, de 8 cm d'alçària per 5 cm d'amplada, o més o menys orbicular, de 6-7 cm de diàmetre, fixada al substrat mitjançant un disc basal. En visió superficial, cèl·lules el·líptiques o aproximadament isodiamètriques, de $12-20 \times 8-14 \mu\text{m}$. En secció transversal, làmina monostromàtica, de $80-100 \mu\text{m}$ de gruix; cèl·lules de la zona vegetativa de la làmina més o menys rectangulars, $2,6-5(6)$ vegades més llargues que amples, de $38-50 \times 10-16 \mu\text{m}$, disposades de manera anticlinal; cèl·lules de la zona fèrtil de la làmina el·líptiques, $1,6-3,6(4,2)$ vegades més llargues que amples, de $28-48 \times 10-26 \mu\text{m}$, amb 2 plasts més o menys estrellats. Fig. 24, 25 i 27.

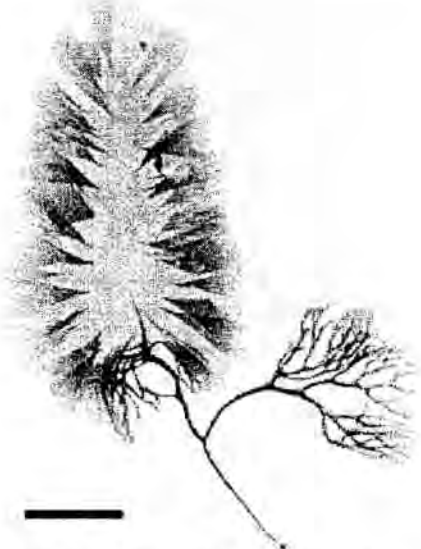


Fig. 24. *Porphyra saldanhae*. Cape Frio, 23-02-1986. Exemplar epífit d'*Ahnfeltiopsis vermicularis*. Barra = 2 cm.

REPRODUCCIÓ: Planta monoica.

Estructures reproductores localitzades a la zona marginal de la làmina. En visió superficial, carposporocists dispersos, amb carpòspores de $8-12 \times 6-10 \mu\text{m}$; espermatocists agrupats formant sorus compactes, amb espermacis de $4-6 \times 3-5 \mu\text{m}$. En secció transversal, carposporocists el·líptics, $1,4-2,3$ vegades més llargs que amples, de $58-80 \times 28-44(54) \mu\text{m}$, amb les carpòspores generalment disposades en dos grups, un de superior i un altre d'inferior; espermatocists el·líptics, $2,2-3$ vegades més llargs que amples, de $38-50 \times 14-22 \mu\text{m}$, amb 2 columnes de 4 espermacis. Fig. 25 i 27.

HÀBITAT: Epífita d'*Ahnfeltiopsis vermicularis* i d'*Aeodes orbitosa* a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Möwe Bay, Cape Frio. Fig. 26.

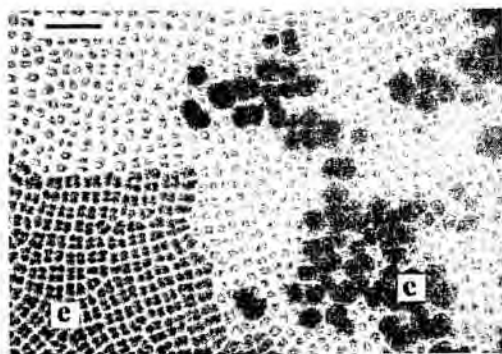


Fig. 25. *Porphyra saldanhae*. Visió superficial de la part fèrtil de la làmina amb carposporocists (c) i espermatocists (e). Barra = $100 \mu\text{m}$.

MATERIAL SELECCIONAT: Mõwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11598, amb carposporocists i espermatocists; Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 11831, amb carposporocists i espermatocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997). Namíbia.

REFERÈNCIES: Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Porphyra saldanhae* ha estat recentment descrita de la costa oest de Sud-àfrica per Stegenga et al. (1997). Per les descripcions i les claus de determinació que presenten aquests autors, es pot deduir que *P. saldanhae* és bastant similar a *P. capensis*, de la qual es diferencia perquè és una planta monoica (*P. capensis* és generalment dioica), tenir la làmina lleugerament més prima (60-100 µm de gruix, enfront de (50)100-150 µm en *P. capensis*) i presentar cèl·lules menys allargades en secció transversal (2-3 vegades més llargues que amples, enfront de fins a 4 vegades més llargues que amples en *P. capensis*). Tanmateix, els dos tàxons semblen diferir en les estructures reproductores. Així, a *P. saldanhae* els espermatocists i els carposporocists tenen forma ovada, mentre que a *P. capensis* aquestes estructures són allargades com les cèl·lules vegetatives. A més, a la primera espècie les carpòspores (fins a 32) estan disposades en dos grups i els espermacis en dos grups de quatre files, mentre que a *P. capensis* les carpòspores (també fins a 32) estan disposades en columnes de vuit i els espermacis en columnes de fins a vint-i-quatre.

En el nostre material les cèl·lules vegetatives, tot i ser lleugerament més curtes que les dels nostres exemplars de *P. capensis*, són considerablement més llargues (2,6-5(6) vegades més llargues que amples) que les de les plantes de Sud-àfrica (2-3 vegades). En aquest aspecte, els nostres exemplars de *P. saldanhae* pràcticament no es diferencien dels de *P. capensis*. En canvi, si es tenen en compte les cèl·lules properes als carposporocists, la diferencia entre les dues espècies és més clara. Així, en els nostres exemplars de *P. saldanhae* aquestes cèl·lules són el·líptiques, 1,6-

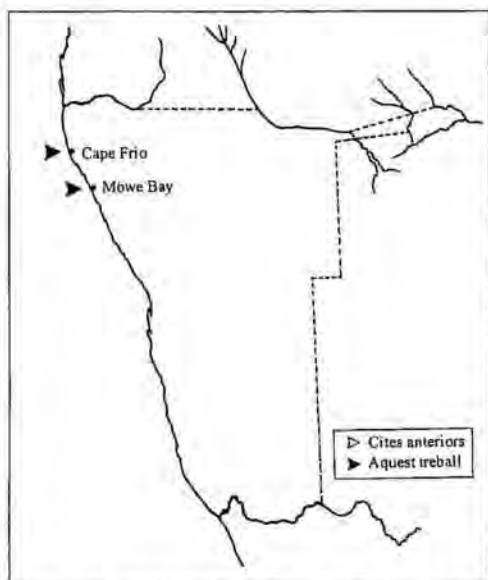


Fig. 26. Distribució de *Porphyra saldanhae* a Namíbia.

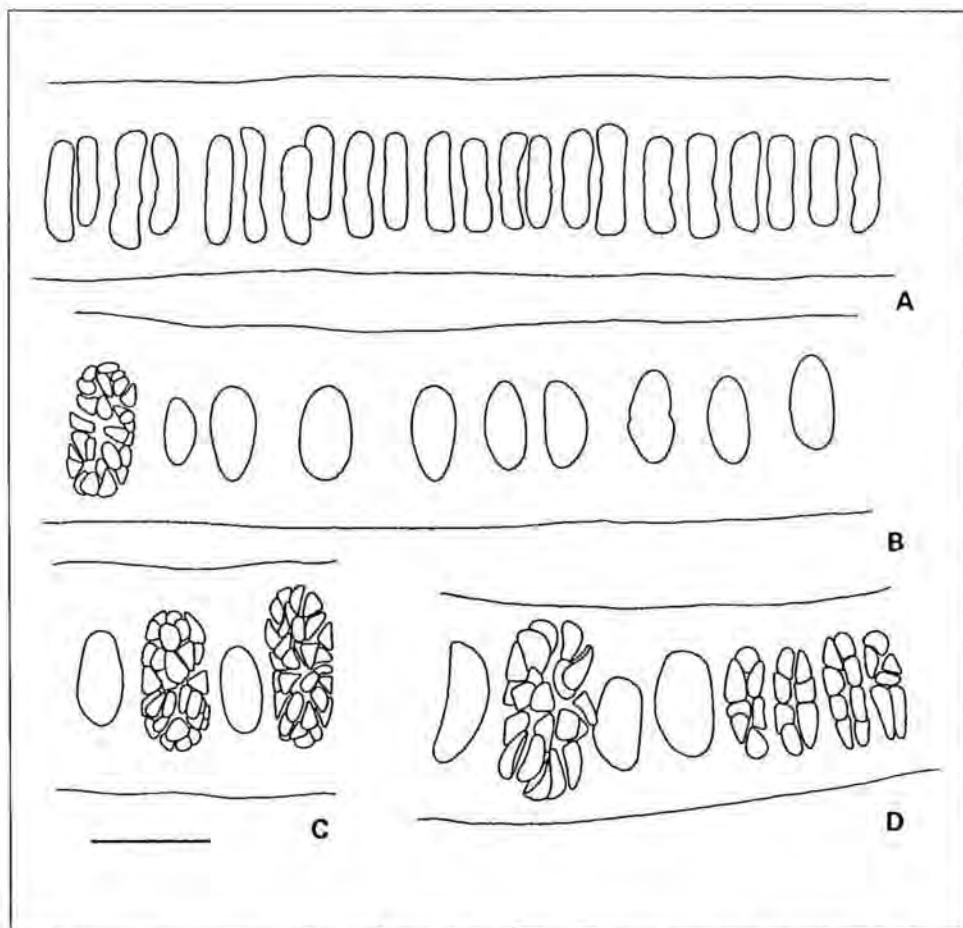


Fig. 27. *Porphyra saldanhae*. A-D. Secció transversal de la làmina. A. Zona vegetativa. B. Zona fèrtil amb un carposporocist. C. Carposporocists. D. Zona fèrtil amb espermatocists i un carposporocist. Barra = 50 μ m.

3,6(4,2) vegades més llargues que amples i mesuren 28-48 μ m d'alçària, coincidint amb la descripció de Stegenga et al. (1997), mentre que les de *P. capensis* són més grans (48-84(94) μ m d'alçària) i molt més allargades (3-7,6(13,7) vegades més llargues que amples). Possiblement, en indicar que les cèl·lules de *P. saldanhae* són 2-3 vegades més llargues que amples, Stegenga et al. (1997) es refereixen a les cèl·lules que hi ha entre els carposporocists. Quant a les estructures reproductores, els nostres exemplars concorden força bé amb la descripció de *P. saldanhae*, encara que presenten espermatocists amb un menor nombre d'espermacis.

***Porphyra* sp.**

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per una làmina allargada o més o menys orbicular, de fins a 4 cm de longitud per 2,5 cm d'amplada, amb la superfície llisa i el marge ondulat, fixada al substrat per un disc basal. En visió superficial, cèl·lules ovals, el·líptiques o isodiamètriques, de 8-14 x 6-10 μm , no agrupades, desordenades. En secció transversal, làmina monostromàtica, prima, de 24-36 μm de gruix; cèl·lules rectangulars, de 14-20 x 6-12 μm , disposades de manera anticlinal, amb un plast més o menys estrellat. Fig. 28.

REPRODUCCIÓ: estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita de *Mazzaella capensis* i de *Chaetomorpha aerea* a la zona eulitoral.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Langstrand. Fig. 29.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11597.

COMENTARI: El nostre material està representat per individus estèrils, fet pel qual la seva determinació correcta resulta pràcticament impossible. Es tracta d'exemplars formats per una làmina molt fina, la qual cosa els diferencia dels de les altres espècies de *Porphyra* citades de Namíbia.

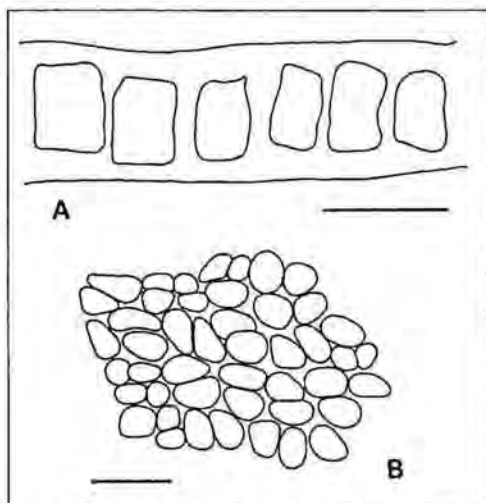


Fig. 28. *Porphyra* sp. A. Secció transversal de la làmina. B. Cèl·lules en visió superficial. Barra = 20 μm .

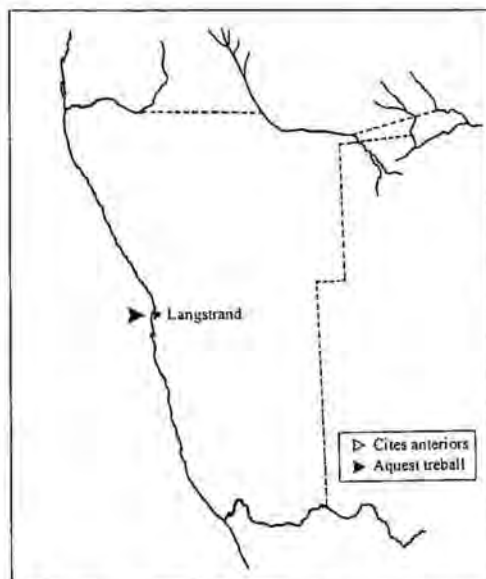


Fig. 29. Distribució de *Porphyra* sp. a Namíbia.

En el seu recent treball sobre les algues marines de la costa oest de Sud-

àfrica, Stegenga et al. (1997) presenten la descripció de dues espècies de *Porphyra* que es caracteritzen per tenir una làmina de menys de 60 µm de gruix. Una, *P. gardneri* (Smith & Hollenberg) Hawkes, presenta la làmina en forma de cinta, de 20-30 µm de gruix, formada per cèl·lules rectangulars de 10-12 µm de llargada en secció transversal. L'altra, *Porphyra* sp. ind., està constituïda per una làmina cordada o allargada, més gruixuda, de 40-60 µm de gruix, i formada per cèl·lules rectangulars-arrodonides de 20-25 µm de llargada en secció transversal. Morfològicament, els nostres exemplars coincidirien millor amb la *Porphyra* sp. de Stegenga et al. (1997) que amb *P. gardneri*. Anatòmicament, en canvi, el material de Namíbia presenta característiques intermèdies entre les dues espècies.

FLORIDEOPHYCEAE

ACROCHAETIALES Feldmann (1953), p. 12, *emend.*
Garbary & Gabrielson (1987), p. 242.

ACROCHAETIACEAE¹ Fritsch ex W.R. Taylor (1957), pp. 209, 210.

¹La família Acrochaetiaceae, amb més de 400 tàxons descrits (Lee & Lee, 1988), presenta una taxonomia molt confusa (Dixon & Irvine, 1977; Garbary, 1979; South & Tittley, 1986; Lee & Lee, 1988; Silva et al., 1996, entre d'altres). El cicle de vida de la major part dels representants encara no es coneix i és probable que espècies que actualment es consideren diferents representin distintes fases en el cicle de vida d'un mateix tàxon. A més, els criteris sistemàtics utilitzats varien segons els autors que, en un intent d'aclarir la taxonomia, sovint creen nous gèneres o modifiquen les descripcions dels ja existents, augmentant la confusió a l'hora d'assignar les espècies a algun gènere. Tot això té repercussions a l'hora d'establir la distribució de les espècies, que en general és orientativa i es basa en el recull de les citacions que apareixen en els diferents treballs.

Actualment, es poden diferenciar dues tendències en la sistemàtica de les Acrochaetiaceae. D'una banda, i d'acord amb Drew (1928), hi ha autors que prefereixen considerar la família com a monogenèrica, tot i que pensen que la realització d'estudis ultraestructurals i bioquímics i el coneixement dels cicles de vida de les diferents espècies podria aportar informació suficient per establir diferents gèneres seguint una taxonomia més natural. Aquest és el cas, per exemple, de Dixon & Irvine (1977), Garbary (1979), South & Tittley (1986), Garbary (1987), Bird & McLachlan (1992) i Woelkerling & Womersley (1994), que consideren la família Acrochaetiaceae representada únicament pel gènere *Audouinella*. D'altra banda, hi ha autors com ara Papenfuss (1945), Kylin (1956) Feldmann (1962), Stegenga (1979, 1985a), Lee (1980), Woelkerling (1983), Jackelman et al. (1991) o Nielsen et al. (1995), entre d'altres, que basant-se en el tipus d'estructures reproductores, el nombre i tipus de plasts, el tipus de cicle de vida o d'altres caràcters, reconeixen diferents gèneres (entre dos i vuit) dins la família Acrochaetiaceae. En aquest sentit, Lee & Lee (1988) presenten una
(continua...)

Acrochaetium Nägeli in Nägeli & Cramer (1858), p. 532.

Clau per a la determinació de les espècies d'*Acrochaetium*:

1. Planta endòfita, prostrada; filaments de 4-6 µm de diàmetre *A. endophyticum*
1. Planta no endòfita 2
2. Planta formada únicament per filaments prostrats; cèl·lula inicial dividida en dues parts iguals, fàcil de reconèixer en els exemplars desenvolupats *A. reductum*
2. Planta formada per filaments prostrats i filaments erectes; cèl·lula inicial no visible 3
3. Filaments erectes de 8 µm o menys de diàmetre 4
3. Filaments erectes generalment de més de 8 µm de diàmetre 5
4. Planta amb monosporocists disposats en cadena *A. catenulatum*
4. Planta amb tetrasporocists generalment dividits de manera irregular *A. sp.*
5. Filaments de 8-14 µm de diàmetre; monosporocists unilaterals o oposats en ràmuls curts, de 3-4 cèl·lules, l'apical sovint amb 2 monosporocists *A. secundatum*
5. Filaments de 12-20 µm de diàmetre; monosporocists en grups *A. daviesii*

¹(...continuació)

síntesi dels diferents esquemes de classificació proposats per aquests autors alhora que n'estableixen un de nou amb tres gèneres.

Mentre no es faci un estudi detallat de la família Acrochaetiaceae a Namíbia, el més senzill seria utilitzar l'esquema monogèneric, considerant com a únic gènere *Audouinella*. Una altra possibilitat, potser més encertada, consistiria en seguir el criteri sistemàtic de Stegenga (1985a), que presenta un estudi força exhaustiu de les Acrochaetiaceae de Sud-àfrica basant-se, en molts casos, en el cultiu de les espècies. L'autor, que fa una descripció dels diferents tàxons assenyalant, quan és possible, les diferències entre les distintes fases del cicle de vida i el tipus de desenvolupament de la cèl·lula inicial, utilitza com a principals criteris per distingir els gèneres el nombre, la morfologia i la disposició dels plasts (estrellats o laminars, axials o parietals) i la presència o absència de pirenoides. En el nostre material la morfologia i disposició dels plasts no sempre és fàcil de discernir. Per aquest motiu, hem cregut convenient no seguir el criteri de Stegenga (1985a) sinó el que utilitzen Silva et al. (1996) en el seu catàleg de les algues marines bentòniques de l'oceà Índic. D'acord amb Feldmann (1962), aquests autors consideren que el gènere *Acrochaetium* comprèn espècies amb un únic cloroplast per cèl·lula, ja sigui estrellat o laminar, axial o parietal, mentre que *Audouinella* estaria representat per espècies amb més d'un cloroplast i sense pirenoides.

Finalment, i com ja hem comentat abans, la confusió taxonòmica d'aquesta família no permet establir de manera fidedigna la distribució de les espècies, fet pel qual la que presentem en aquest treball és orientativa i es basa en la recopilació bibliogràfica de les citacions del binomi considerat. Pel mateix motiu no hem tingut en compte la sinonímia en els tàxons tractats.

Acrochaetium catenulatum Howe (1914), p. 84.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, de 200-240 μm d'alçària, formada per filaments erectes uniseriats, de (5)6,5-8 μm de diàmetre, simples o

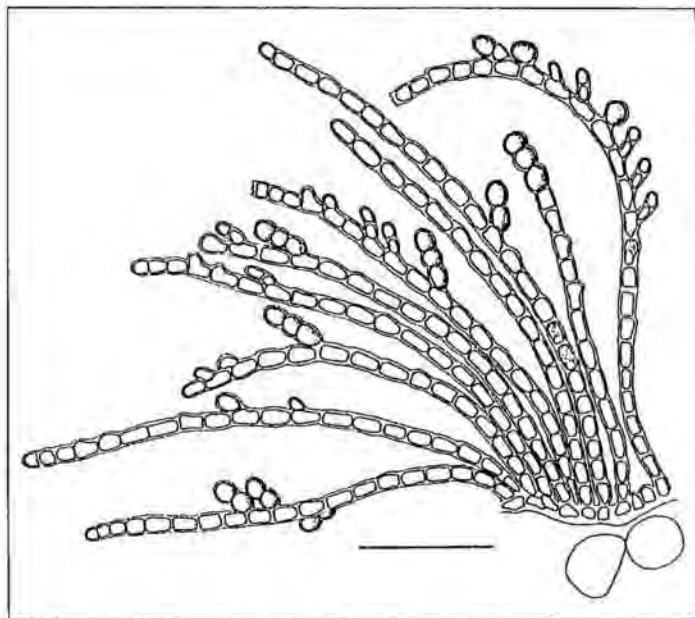


Fig. 30. *Acrochaetium catenulatum*. Filaments erectes amb monosporocists. Plast representat només en algunes cèl·lules. Barra = 50 μm

escassament ramificats, sovint arquejats, originats a partir de filaments prostrats més o menys units entre si formant una base discoïdal laxa. Ramificació escassa, amb ràmbuls d'1-3 cèl·lules o cadenes d'1-3 monosporocists disposats de manera unilateral a la part convexa dels filaments erectes. Cèl·lules dels filaments erectes cilíndriques o una mica claviformes, 1-2,1 vegades més llargues que amples, de 7,2-13,6 x 4,8-8 μm ; cèl·lula apical arrodonida a l'àpex, de 4,8-10,4 x 4-6,4 μm . Plast parietal, més o menys en forma de H, amb un pirenoide no sempre visible. Fig. 30.

REPRODUCCIÓ: Monosporocists ovoides, el·líptics o subesfèrics, de 5,6-12,8 x 4-8,8 μm , disposats en els filaments erectes en series laterals o terminals d'1-3 monosporocists. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 30.

HÀBITAT: Epífita de *Pterosiphonia complanata* en el substrat de *Laminaria pallida*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Rocky Point, Kunene Sud. Fig. 31.

MATERIAL SELECCIONAT: Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 12032, amb monosporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 12269, amb monosporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga, 1985a); Namíbia; (?)oest del Bàltic (South & Tittley, 1986); Argentina, Fuegia (Pujals, 1963, 1977). Pacífic: Juan Fernández (Chapman, 1969); Perú (Dawson et al., 1964); Nova Zelanda (Chapman, 1969); Japó (Noda, 1987). Índic: Austràlia (Silva et al., 1996). És possible que estigui àmpliament distribuïda en mars temperats (Stegenga et al., 1997).

REFERÈNCIES: Dawson et al. (1964), Chapman (1969), Stegenga & Vroman (1976), Stegenga (1985a), Noda (1987), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: En el seu treball sobre les Acrochaetiaceae de Sud-àfrica, Stegenga (1985a) presenta una descripció d'*A. catenulatum* distingint els gametòfits dels tetrasporòfits. Els primers tenen la base unicel·lular mentre que en els segons és pluricel·lular i està formada per filaments prostrats. L'autor comenta que, a Sud-àfrica, el tetrasporòfit, conegut antigament amb el nom de *Rhodochorton densum* Drew, és la generació més comuna en el camp i que els gametòfits només han estat observats a partir de material procedent de cultiu. A més, Stegenga (1985a) indica que encara que la relació entre les dues generacions no ha estat provada en el material sud-africà, aquesta és molt probable ja que el material és molt semblant a l'estudiat per Stegenga & Vroman (1976), autors que van completar el cicle de vida d'aquesta espècie a l'Europa occidental.

Altres descripcions consultades d'*A. catenulatum*, com les que apareixen en els treballs de Dawson et al. (1964), Chapman (1969) i Noda (1987), possiblement fan referència als gametòfits ja que concorden més bé amb la descripció que fa Stegenga (1985a) d'aquesta generació que amb la del tetrasporòfit. Morfològicament, els gametòfits d'*A. catenulatum* s'assemblen a *Acrochaetium microscopicum* (Nägeli ex Kützinger) Nägeli (*Audouinella microscopica* (Nägeli ex

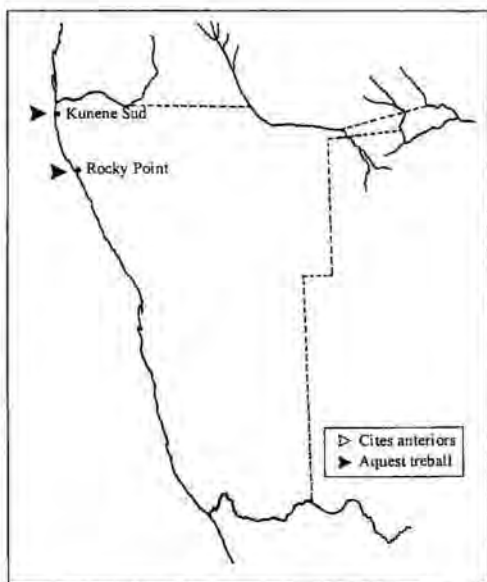


Fig. 31. Distribució d'*Acrochaetium catenulatum* a Namíbia.

Kützing) Woelkerling, segons alguns autors), fet que possiblement va portar a Woelkerling (1972) a incloure aquesta espècie, juntament amb d'altres similars, dins el «complex *Audouinella microscopica*». Posteriorment, aquest criteri ha estat seguit per altres autors, com ara Cribb (1983) o Woelkerling & Womersley (1994), que prefereixen designar el tàxon amb el nom d'*Audouinella microscopica* mentre no se'n conegui el cicle de vida en l'àrea geogràfica estudiada. D'altres, en canvi, tracten les dues espècies per separat (Stegenga, 1985a; South & Tittley, 1986; Silva et al., 1996).

El nostre material concorda molt bé amb la descripció del tetrasporòfit d'*Acrochaetium catenulatum* que presenten Stegenga (1985a) i Stegenga et al. (1997), fet pel qual l'hem assignat a aquesta espècie. No obstant això, creiem convenient assenyalar que en els nostres exemplars el plast sembla parietal i te forma de *H*, mentre que Stegenga (1985a) indica que el plast és axial i estrellat. Aquest tàxon no havia estat citat de cap localitat de Namíbia amb anterioritat, encara que Stegenga et al. (1997) indiquen que es troba des de Namíbia fins a Eastern Cape (Sud-àfrica).

Acrochaetium daviesii (Dillwyn) Nägeli (1862), pp. 405, 412.

Conferva daviesii Dillwyn (1809), p. 73, pl. F.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, de fins a 3 mm d'alçària, formada per diversos filaments erectes reunits en una base cespitosa pluricel·lular, en ocasions diferenciada en filaments prostrats ramificats. Filaments erectes de 12-20 µm de diàmetre, ramificats generalment de manera irregular, sovint amb grups axil·lars de petits ràmul ramificats que porten els monosporocists; cèl·lules dels filaments erectes cilíndriques, 0,7-2,4 vegades més llargues que amples, de 10-36 x 12-20 µm; cèl·lula apical cilíndrica amb l'apex arrodonit, de 10-42 x 8-16 µm. Plast únic, parietal. Fig. 32.

REPRODUCCIÓ: Monosporocists el·líptics, de

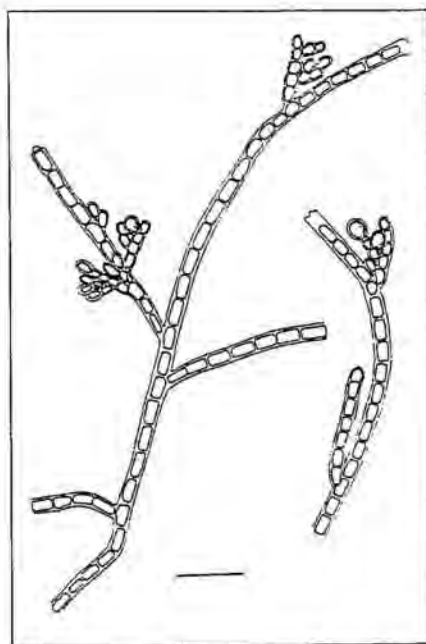


Fig. 32. *Acrochaetium daviesii*. Filaments erectes amb monosporocists. Barra = 50 µm.

12-20 x 7-12 μm , pedicel·lats, disposats en grups. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 32.

HÀBITAT: Epífita de diverses algues com ara *Centroceras clavulatum*, *Tayloriella tenebrosa* o *Plocamium rigidum*, a la zona eulitoral o a la part superior de la zona sublitoral.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Mile 30, Mile 32, Möwe Bay, Kunene Sud. Fig. 33.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 12027, amb monosporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12028, amb monosporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 12029, amb monosporocists; Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 12030, amb monosporocists; Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 11826, amb monosporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 12033, amb monosporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Possiblement cosmopolita (Woelkerling & Womersley, 1994).

REFERÈNCIES: Dixon & Irvine (1977), Cribb (1983), Stegenga (1985a), Lawson & John (1987), Woelkerling & Womersley (1994), Coppejans (1995), Stegenga et al. (1997), entre d'altres.

COMENTARI: En el seu treball sobre les Acrochaetiaceae de Sud-àfrica, Stegenga (1985a) cita, entre d'altres, *A. daviesii* (com *Colaçonema daviesii* (Dillwyn) Stegenga) i comenta que és molt similar a *A. nemalionis* (com *Colaçonema nemalionis* (De Notaris) Stegenga). L'autor assenyala que les dues espècies es diferencien per la mida de les cèl·lules i dels monosporocists. Així, *A. daviesii* presenta cèl·lules més curtes (1-2 vegades més llargues que amples enfront de les 3-5 vegades en *A. nemalionis*) i monosporocists més petits (12-13,5 x 8,5-9,5 μm en *A. daviesii* i 16,5-19,5 x 9,5-11 μm en *A. nemalionis*). Stegenga (1985a) indica també que en molts treballs *A. daviesii* presenta un rang de variació més àmpli en les dimensions cel·lulars i els monosporocists, de manera que és possible que sota aquest nom s'agrupin espècies diferents.

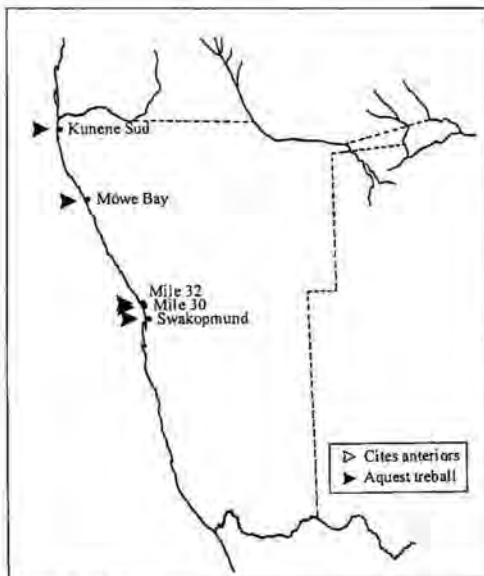


Fig. 33. Distribució de *Acrochaetium daviesii* a Namíbia.

Morfològicament, com també per les proporcions cel·lulars, el nostre material s'adiu bé amb la descripció d'*A. daviesii* presentada per Stegenga (1985a). Les dimensions dels monosporocists, en canvi, són més similars a les indicades per aquest autor per a *A. nemalionis*. D'altra banda, el diàmetre dels filaments erectes dels nostres exemplars és relativament més gran que l'indicat en la majoria de les descripcions consultades (Dixon & Irvine, 1977; Stegenga, 1985a; Lawson & John, 1987; Coppejans, 1995) tot i que coincideix amb el que assenyalen Woelkerling & Womersley (1994), treball amb el qual concorda també la mida dels monosporocists.

Acrochaetium endophyticum Batters (1896), p. 386.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, endòfita, que s'estén per la paret cel·lular de la planta hoste. Filaments de 4-6,4 μm de diàmetre, molt ramificats, constituïts per cel·lules generalment cilíndriques, 1,6-5,5 vegades més llargues que amples, de 8,8-20 x 3,2-6,4 μm ; ramificació alternada o irregular. Plast parietal, aparentment sense pirenoide. Fig. 34.

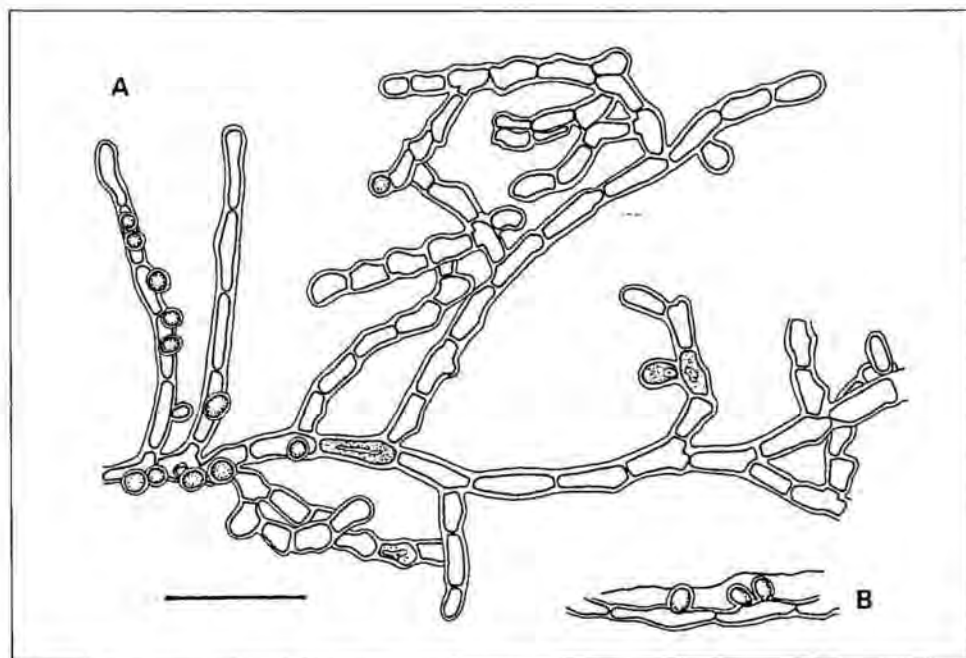


Fig. 34. *Acrochaetium endophyticum*. A. Filaments amb monosporocists, en visió superficial; plast detallat en algunes cel·lules. B. Fragment d'un filament amb monosporocists, en visió lateral. Barra = 30 μm .

REPRODUCCIÓ: Monosporocists més o menys esfèrics en visió superficial, de 3,2-4,8 μm de diàmetre, generalment sèssils, inclosos dins la paret de la planta hoste o sortint a l'exterior. Fig. 34.

HÀBITAT: Endòfita de *Pleonosporium filicinum* a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund. Fig. 35.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12037, amb monosporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia; França, Illes Britàniques (South & Tittley, 1986); sud de la Colúmbia Britànica (Scagel et al., 1986).

REFERÈNCIES: Dixon & Irvine (1977), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: El nostre material concorda bastant bé amb la descripció i la iconografia d'*Audouinella endophytica* (Batters) Dixon que presenten Stegenga et al. (1997). Tanmateix, els nostres exemplars també coincideixen força bé amb la descripció d'*Audouinella emergens* (Rosenvinge) Dixon que fan Dixon & Irvine (1977) i amb la d'*Acrochaetium emergens* (Rosenvinge) Weber van Bosse que es troba a Taylor (1957), encara que segons aquest últim autor els filaments són lleugerament més prims. Garbary et al. (1983) consideren que *Audouinella endophytica* i *A. emergens* són coespècífiques, possibilitat que ja havia estat comentada anteriorment per Dixon & Irvine (1977).



Fig. 35. Distribució d'*Acrochaetium endophyticum* a Namíbia.

Acrochaetium reductum (Rosenvinge) Hamel (1927), p. 95.

Chantransia reducta Rosenvinge (1909), p. 120.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, prostrada, d'unes 100 μm de longitud màxima, constituïda per filaments ramificats, de 3,2-4,8 μm de diàmetre,

originats a partir d'una cèl·lula inicial que es divideix en dues parts més o menys iguals, formant una estructura bicel·lular de $6-10 \times 5-8 \mu\text{m}$, fàcil de reconèixer en els exemplars desenvolupats. Cèl·lules cilíndriques o lobulades, 1,2-2,3 vegades més llargues que amples, de $5,6-7,2 \times 3,2-4,8 \mu\text{m}$. Plast amb un pirenoide central clarament visible. Fig. 36.

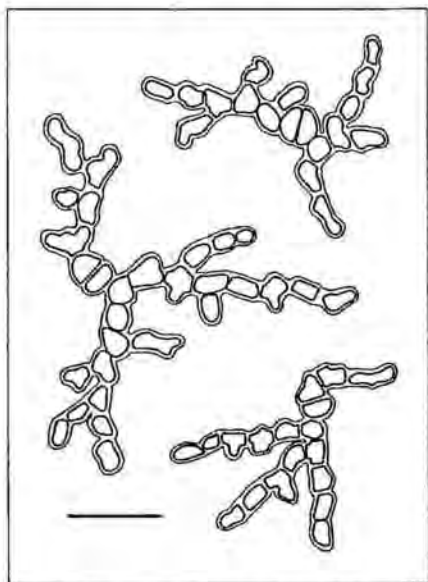


Fig. 36. *Acrochaetium reductum* (tres exemplars). Barra = $20 \mu\text{m}$.

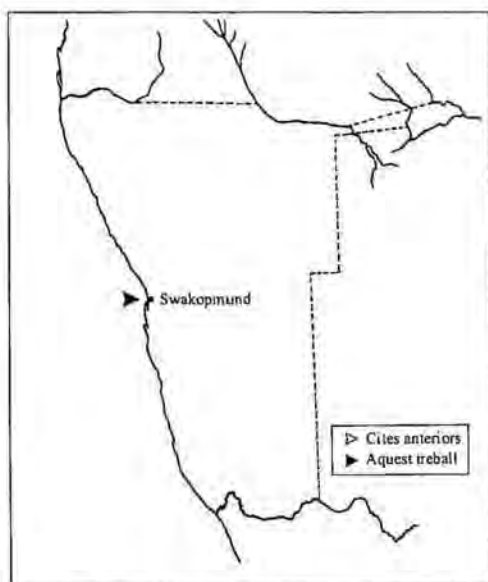


Fig. 37. Distribució d'*Acrochaetium reductum* a Namíbia.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita de *Streblocladia camptoclada*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund. Fig. 37.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12036.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga, 1985a); Namíbia; Noruega (South & Tittley, 1986). Bàltic occidental (Nielsen et al., 1995). Mediterrani: Adriàtic (Ercegovic, 1957).

REFERÈNCIES: Ercegovic (1957), Stegenga (1985a), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: El nostre material concorda molt bé amb les il·lustracions i la

descripció del tetrasporòfit d'*A. reductum* presentades per Stegenga (1985a). Aquest autor comenta la possibilitat que algunes espècies, com ara *A. pulchellum* Børgesen, *A. radiatum* Jao, *A. curtum* Baardseth o una part de les incloses en el «complex *Audouinella microscopica*», entre d'altres, puguin ser coespecífiques amb alguna generació d'*A. reductum* i que, per tant, aquest tàxon pugui presentar una distribució àmplia en àrees temperades, subtropicals i tropicals de l'Atlàntic. En aquest sentit, els nostres exemplars també són bastant semblants als descrits com *A. pulchellum* per Børgesen (1915) i per Baardseth (1941), encara que no presenten pèls i la mida de les cèl·lules és lleugerament inferior.

Acrochaetium secundatum (Lyngbye) Nägeli (1858), p. 532.

Callithamnion daviesii (Dillwyn) Lyngbye var. *secundatum* Lyngbye (1819), p. 129.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta filamentosa, de fins a 1 mm d'alçària, formada per nombrosos filaments erectes ramificats, de 8-14 µm de diàmetre, reunits en una base discoïdal monoestratificada. Ramificació esparsa o irregular, amb ràmunds llargs i nombrosos ràmunds curts, generalment constituïts per 3-4 cèl·lules, portadors dels monosporocists; part distal dels eixos i ràmunds llargs generalment simple i recta; ràmunds curts molt abundants a la part central de la planta, sovint oposats o disposats de manera unilateral. Cèl·lules dels filaments erectes cilíndriques, 1,3-4,3 vegades més llargues que amples, de 12-34 x 7-14 µm; cèl·lula apical cilíndrica amb l'àpex arrodonit, 1,3-4,8 vegades més llarga que ampla, de 10-38 x 8-10 µm. Plast parietal, en algunes cèl·lules en forma de H, amb un pirenoide no sempre visible. Fig. 38.

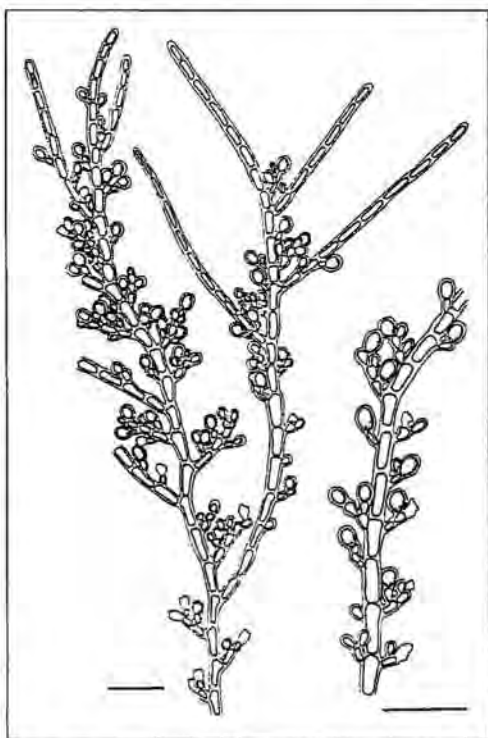


Fig. 38. *Acrochaetium secundatum*. Detall de dos filaments amb monosporocists. Barra = 50 µm.

REPRODUCCIÓ: Monosporocists molt abundants, el·líptics, de 12-16 x 7-11 µm,

sèssils o pedicel·lats, generalment disposats de manera unilateral en petits ràmul·ls, un a cada cèl·lula, excepte a la cèl·lula apical que sovint en porta dos; amb menys freqüència, oposats o situats directament sobre els filaments erectes o els ràmul·ls llargs. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 38.

HÀBITAT: Epífita de *Chondria capensis* i de *Carpoblepharis minima*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA:
Swakopmund, Kunene Sud. Fig. 39.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12035, amb monosporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 12034, amb monosporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga, 1985a); Namíbia; àmpliament distribuïda a l'Atlàntic nord (South & Tittley, 1986; Wynne, 1998; Price et al., 1986). Mediterrani (Conde, 1991). Mar Negra (Zinova, 1967). Pacífic: Corea (Lee, 1987). Índic: Sud-àfrica, Madagascar, Maurici (Silva et al., 1996); Austràlia, Tasmània (Woelkerling & Womersley, 1994).

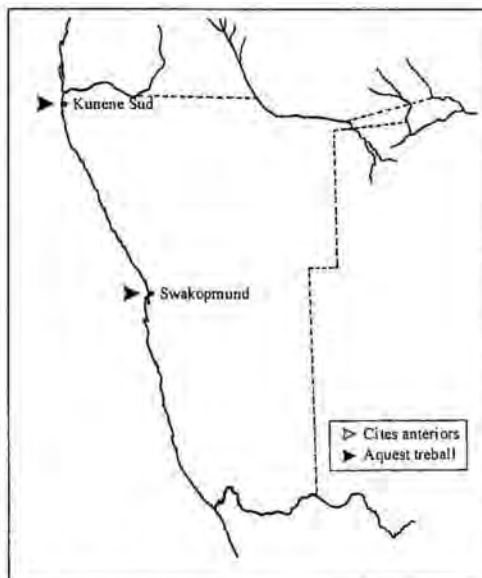


Fig. 39. Distribució d'*Acrochaetium secundatum* a Namíbia.

REFERÈNCIES: Zinova (1967), Dixon & Irvine (1977), Cribb (1983), Stegenga (1985a), Woelkerling & Womersley (1994), Coppejans (1995), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: En el seu treball sobre la morfologia i sistemàtica del «complex *Audouinella*» a les costes atlàntiques d'Amèrica del Nord, Woelkerling (1973) comenta que els tipus d'*A. secundata* (Lyngbye) Dixon, *A. virgatula* (Harvey) Dixon i *A. tenuissima* (Collins) Garbary representen un mateix tàxon, fet que recullen Woelkerling & Womersley (1994) i Silva et al. (1996). Stegenga (1985a), en canvi, comenta que la variació morfològica del material de Sud-àfrica assignat a *Acrochaetium secundatum* permetria distingir aquesta espècie d'*A. virgatum* (Harvey) Bornet a nivell de varietat però que l'assignació dels exemplars a una varietat o l'altre no sempre és fàcil. En aquest sentit, Coppejans (1995), d'acord amb la idea de Stegenga (1985a), considera *A. virgatum* com una forma d'*A. secundatum* (com *Chromastrum secundatum* forma *virgatum* (Harvey)

Papenfuss). D'altra banda, Stegenga (1985a) tracta *A. secundatum* i *A. tenuissimum* (Collins) Papenfuss com a tàxons diferents indicant que, encara que Woelkerling (1973) els sinonimitza, les dues espècies es poden distingir pel tipus de germinació i la mida dels monosporocists.

Aquesta diversitat d'opinions sobre la taxonomia d'aquesta espècie impedeix establir-ne de manera fidedigna la distribució, de manera que, com ja hem comentat en fer referència a la família, la que presentem és orientativa. En aquest sentit, Stegenga (1985a) assenyala que *A. secundatum* és una espècie bastant comuna a la costa oest de Sud-àfrica i que la seva distribució queda restringida a l'Atlàntic. Woelkerling & Womersley (1994), en canvi, com que la consideren sinònima d'*A. tenuissima*, indiquen que la seva distribució s'estén fins a l'Índic i el Pacífic.

Segons el treball de Stegenga (1985a), el nostre material concorda més bé amb *A. secundatum* que amb *A. tenuissimum*, fet pel qual hem preferit assignar-lo a la primera d'aquestes espècies. No obstant això, segons aquest autor, el plast és axial i estrellat mentre que en els nostres exemplars sembla ser parietal i més o menys lobulat, adoptant, en ocasions, aspecte de *H.*

Morfològicament, els nostres exemplars són similars a les fotografies que presenta Wynne (1986) d'*Audouinella hypneae* (Børgesen) Lawson & John i a la iconografia de *Chromastrum secundatum* forma *virgatulum* que es troba a Coppejans (1995). Wynne (1986) cita *A. hypneae* de Swakopmund, Namíbia, presentant dues fotografies de l'espècie però sense fer-ne cap descripció ni comentari, excepte que viu epífita d'*Epymenia obtusa*. Segons Børgesen (1915), *Acrochaetium hypneae* Børgesen és una planta amb la base endòfita dins la paret cel·lular d'*Hypnea* sp. i amb els eixos erectes escassament ramificats, característiques que la diferencien dels nostres exemplars i, en part, també dels de Wynne (1986), ja que l'autor assenyala que és una planta epífita. Quant a *C. secundatum* forma *virgatulum*, el nostre material s'adiu més o menys bé amb el dibuix de Coppejans (1995), però no concorda tan bé amb la descripció que aquest autor fa del tàxon.

Acrochaetium sp.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, cespitosa, d'aproximadament 1 mm d'alçària, diferenciada en filaments prostrats i filaments erectes. Filaments prostrats units entre si formant una base monostromàtica aplicada al substrat; cel·lules dels filaments prostrats cilíndriques, quadrangulars o de contorn més o menys sinuós, de 5-14 x 4-6 µm en visió superficial. Filaments erectes de 6-8 µm de diàmetre, simples o escassament ramificats, amb nombrosos esporocists disposats

de manera esparsa; cèl·lules dels filaments erectes generalment cilíndriques, 1,2-3,5 vegades més llargues que amples, de 10-28 x 6-8 μm ; cèl·lula apical cilíndrica amb l'apex arrodonit, 1,5-3,7 vegades més llarga que ampla, de 12-26 x 6-8 μm . Plast parietal lobulat, amb 1-3 pirenoides clarament visibles. Fig. 40.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists el·líptics, de 15-20 x 9-11 μm , molt abundants, sèssils, disposats de manera esparsa en els filaments erectes, a vegades terminals; polisporocists amb 6-8 espores sovint freqüents. Fig. 40.

HÀBITAT: Epífita d'*Ahnfeltiopsis glomerata* a la zona eulitoral inferior.

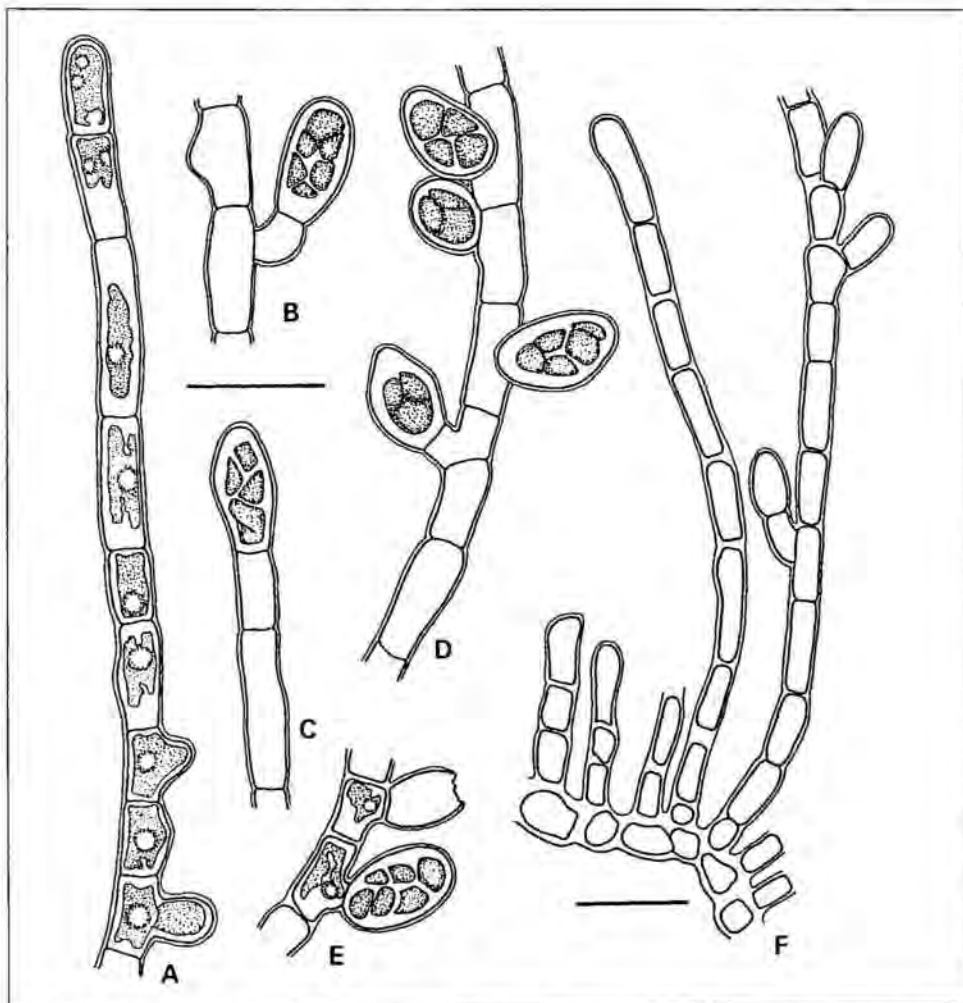


Fig. 40. *Acrochaetium* sp. A. Part superior d'un filament erecte. B-E. Esporocists. F. Zona inferior i basal de la planta. Barra = 20 μm .

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Cape Frio.
Fig. 41.

MATERIAL SELECCIONAT: Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 12038, amb tetrasporocists i polisporocists.

COMENTARI: Pel nombre de pirenoides el nostre material tindria certa similitud amb *Acrochaetium botryocarpum* (Harvey) J. Agardh (*Audouinella caespitosa* (J. Agardh) Dixon, segons alguns autors) o amb *Acrochaetium dictyota* Collins (*Audouinella dictyota* (Collins) Woelkerling). *A. botryocarpum* presenta 1-6 pirenoides per cèl·lula en un plast parietal i lobulat (Chapman, 1969) o bé en 2-6 plasts parietals sovint fusionats (Stegenga, 1985a,

Woelkerling & Womersley, 1994). Tanmateix, *A. dictyota* té cèl·lules amb un plast parietal lobulat (a vegades dividit en 2-4 plasts) i 1-4 pirenoides (Woelkerling & Womersley, 1994). No obstant això, ni l'hàbit ni les dimensions cèl·lulars dels nostres exemplars concorden amb les d'aquests tàxons. A més, el material de Namíbia presenta tetrasporocists generalment dividits de manera irregular o polisporocists amb 6-8 espores, mentre que *A. botryocarpum* i *A. dictyota* es reproduïxen per monosporocists. En aquest sentit, el nostre material coincidiria amb *Acrochaetium polysporum* Howe ja que aquest tàxon presenta polisporocists amb 8-12(32?) espores (Dawson et al., 1964), però a diferència dels nostres exemplars, només té un pirenoida per cèl·lula.

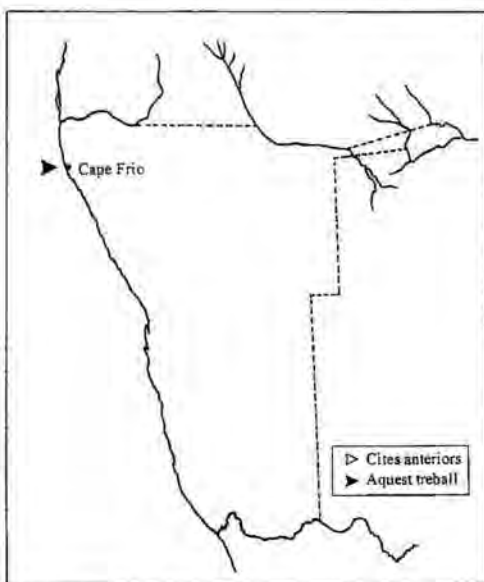


Fig. 41. Distribució d'*Acrochaetium* sp. a Namíbia.

PALMARIALES Guiry & Irvine in Guiry (1978), p. 138.

RHODOTHAMNIELLACEAE Saunders in Saunders et al. (1995),
p. 607.

Rhodothamniella J. Feldmann in Christensen (1978), p. 67, *emend.*
Saunders in Saunders et al. (1995), p. 608.

Rhodothamniella floridula (Dillwyn) J. Feldmann in Christensen (1978), p. 67.

Conferva floridula Dillwyn (1809), p. 73, suppl. pl. F.

Rhodochorton floridulum (Dillwyn) Nägeli (1861), p. 358.

Audouinella floridula (Dillwyn) Woelkerling (1971), p. 30.

LECTOTIPUS: BM. Galway coast, Irlanda.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta filamentosa, de 12 mm d'alçària, formada per filaments basals ramificats, de 20-24 μm de diàmetre, i un filament erecte, també ramificat, de 20-28 μm de diàmetre. Filaments basals ramificats de manera irregular, amb els ràmul·ls originats perpendicularment a partir de la zona mitjana de les cèl·lules; cèl·lules més o menys sinuoses, 4,3-6,4 vegades més llargues que amples, de 100-132 x 20-24 μm ; cèl·lula terminal sovint més llarga, arrodonida a l'àpex i sense plasts. Filaments erectes ramificats de manera unilateral, amb els ràmul·ls adaxials, fastigiats, originats a partir del terç superior de les cèl·lules; cèl·lules cilíndriques, 2,1-5,0 vegades més llargues que amples, de 60-112 x 20-28 μm . Plasts nombrosos, parietals, amb pirenoide, en algunes cèl·lules estrellats, en d'altres més o menys fusionats en forma de plast parietal lobulat o reticulat. Fig. 42.

REPRODUCCIÓ: Exemplar amb estructures reproductores escasses i poc desenvolupades, similars a monosporocists el·líptics, de 30-34 x 22-24 μm , apicals o laterals en ràmul·ls de 4 cèl·lules i 16 μm de diàmetre.

HÀBITAT: Exemplar no fixat, localitzat entre *Hypnea ecklonii* a la part inferior de la zona eulitoral.

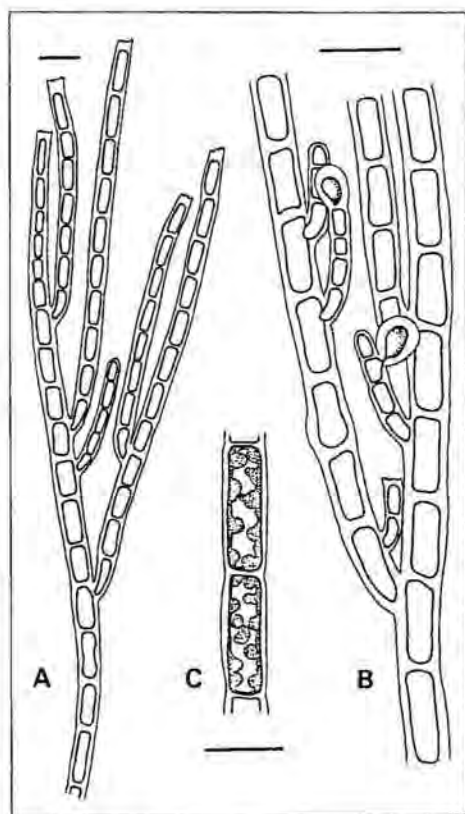


Fig. 42. *Rhodothamniella floridula*. A. Fragment superior d'un filament erecte. B. Ràmul·ls amb esporocists poc desenvolupats. C. Plasts. Barra = 50 μm .

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Rocky Point. Fig. 43.

MATERIAL SELECCIONAT: Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 12031, amb monosporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Tristan da Cunha (Baardseth, 1941); Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia; des de Portugal fins a Noruega, Illes Britàniques (South & Tittley, 1986). Mediterrani: Itàlia (Conde, 1991). Pacífic: Austràlia (Woelkerling & Womersley, 1994). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996); Sud d'Austràlia (Woelkerling & Womersley, 1994).

REFERÈNCIES: Hamel (1928), Baardseth (1941), Dixon & Irvine (1977), Stegenga (1985a), Woelkerling & Womersley (1994), Coppejans (1995), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Rhodothamniella floridula* va ser descrita inicialment per Dillwyn (1809) com *Conserva floridula*. Posteriorment, Feldmann

(1954) crea el gènere *Rhodothamniella* (validat més tard per Christensen, 1978) per acollir les Acrochaetiaceae que tenen més d'un plast parietal amb un pirenoide cada un i transfereix l'espècie a aquest gènere. Recentment, Saunders et al. (1995), basant-se en dades moleculars i morfològiques, estudien les relacions filogenètiques d'algunes espècies del «complex Acrochaetiales-Palmariales» i consideren que *R. floridula* representa una etapa primitiva dins les Palmariales, per a la qual Saunders crea la família Rhodothamniellaceae.

El nostre material està representat per un únic exemplar no fixat i amb estructures reproductores poc desenvolupades. Les característiques vegetatives, en canvi, concorden força bé amb les de les descripcions consultades, tot i que Stegenga (1985a) indica que els filaments erectes fan 19-21,5 µm de diàmetre i en l'exemplar de Namíbia mesuren 20-28 µm.

Encara que Woelkerling & Womersley (1994) assenyalen que *Rhodothamniella floridula* presenta una distribució àmplia en la major part dels mars temperats, i que Stegenga (1985a) comenta que aquesta espècie pot estar àmpliament distribuïda en

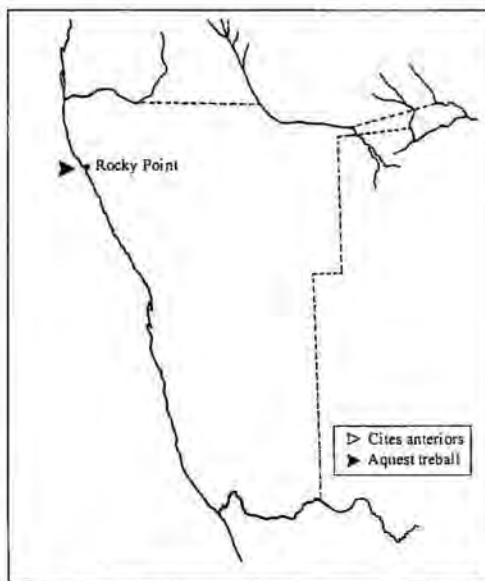


Fig. 43. Distribució de *Rhodothamniella floridula* a Namíbia.

l'hemisferi sud, el cas és que, segons la bibliografia consultada, *R. floridula* només es trobava fins ara a les costes atlàntiques europees, a Sud-àfrica, a Tristan da Cunha i a Austràlia.

NEMALIALES Schmitz in Engler (1892), p. 17.

GALAXAURACEAE Parkinson (1983), p. 608.

Nothogenia Montagne (1843), p. 302.

Clau per a la determinació de les espècies de *Nothogenia*:

1. Planta laminar, prolifera, de fins a 30 cm d'alçària *N. erinacea*
1. Planta d'estructura tubular, sense proliferacions, de fins a 5 cm d'alçària .. *N. ovalis*¹

Nothogenia erinacea (Turner) Parkinson (1983), p. 609.

Fucus erinaceus Turner (1808), p. 55.

Chaetangium erinaceum (Turner) Papenfuss (1952), p. 173.

Chaetangium ornatum sensu Kützinger (1843), p. 392. Non *Fucus ornatus* Linnaeus (1771), p. 312 (= *Suhria vittata* (Linnaeus) Endlicher (1843), p. 41).

Chaetangium magnificum Pilger (1908), p. 181.

Nothogenia magnifica (Pilger) J. H. Price in John et al. (1994), p. 80.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta (gametòfit) laminar, estipitada, de fins a 30 cm d'alçària, fixada al substrat mitjançant un disc basal. Làmina allargada, generalment lanceolada, de (1)1,5-6 cm d'amplada, simple o dividida, prolifera, de consistència papiràcia, a vegades truncada i més o menys perforada, i en ocasions acabada en una vesícula de gas cilíndrica més o menys gran; superfície de la làmina llisa o més o menys berrugosa; proliferacions abundants, digitades, de 5-25 x 1-3 mm, o laminars i més o menys lanceolades, de 1-9 cm de longitud per 3-10 mm d'amplada, simples o dividides, generalment distribuïdes per tota la làmina, tant superficials com marginals, a vegades només marginals. Estípit cilíndric, curt, de 1-10 mm de llargada per 1-2 mm de diàmetre. En visió superficial, cèl·lules més o menys isodiamètriques, molt petites, de 1-3 µm de diàmetre, disposades formant

¹ Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Stegenga et al. (1997).

una capa compacte. En secció transversal, làmina de 200-300 μm de gruix, diferenciada en còrtex i medul·la; còrtex constituït per cèl·lules allargades, de 2-16 x 1-3(4) μm , les internes generalment més grans que les externes, disposades en filaments anticlinals ramificats i entrellaçats; medul·la compacta, formada per filaments prims, de 4-6 μm de diàmetre (llum cel·lular d'1-2 μm), ramificats, disposats en totes direccions; cèl·lules de la zona de transició entre el còrtex i la medul·la sovint amb proliferacions més o menys llargues. Fig. 44 - 47. Lam. I.

Tetrasporòfit incrustant, completament adherit al substrat. En visió superficial, cèl·lules el·líptiques o més o menys isodiamètriques, de 3-5 μm de diàmetre més llarg. En secció transversal, estructura de 140-237 μm de gruix, formada per una capa de cèl·lules basals generalment més altes que amples, de 6-14 x 3-8 μm , a partir de la qual s'originen filaments erectes simples o poc ramificats a la base i fortament units entre sí; filaments erectes formats per 20-25 cèl·lules quadrangulars o rectangulars, de 5-10 x 2-7 μm , les de la part inferior lleugerament més grans que les de la zona superior. Fig. 46.

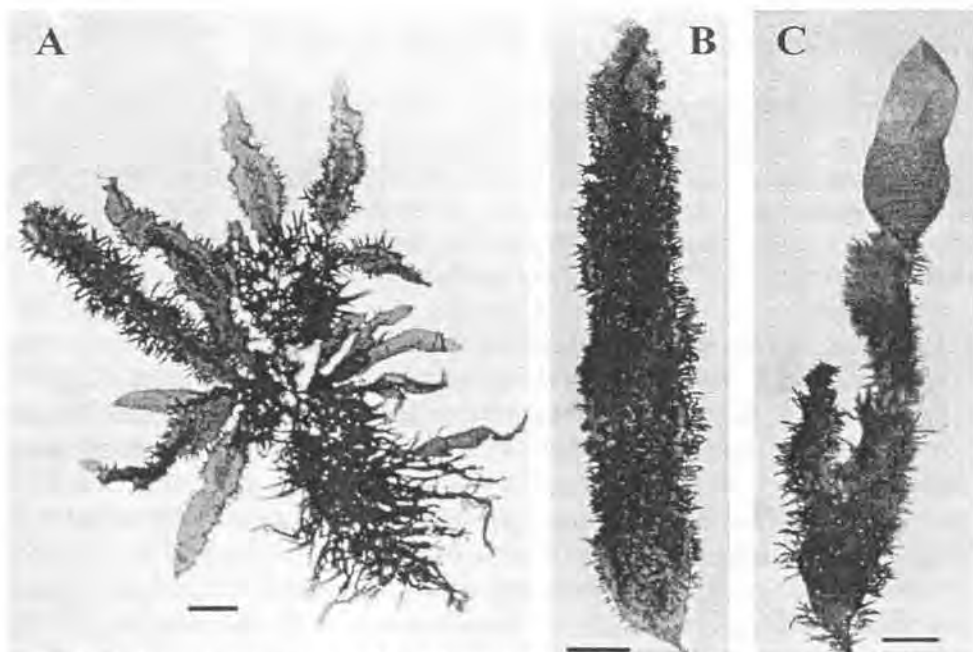


Fig. 44. *Nothogenia erinacea*. A. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11560. B. Mõwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11827. C. Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11563, exemplar acabat en una vesícula. Barra = 2 cm.

Gametòfits sovint epifitats per *Caulacanthus ustulatus* i *Streblocladia camptoclada*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Walvis Bay, Swakopmund, Torra Bay, Möwe Bay, Rocky Point, Cape Frio (Lawson et al., 1990); Mile 108, Terrace Bay, Kunene Sud. Fig. 48.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11560; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11563, amb carposporocists; Mile 108, 13-07-1989, BCF-A 11561, amb carposporocists; Terrace Bay, febrer-1986, BCF-A 11564, amb carposporocists; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 11830, amb carposporocists; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11828, amb carposporocists; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11827, amb carposporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 12039, amb carposporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11562, amb carposporocists.

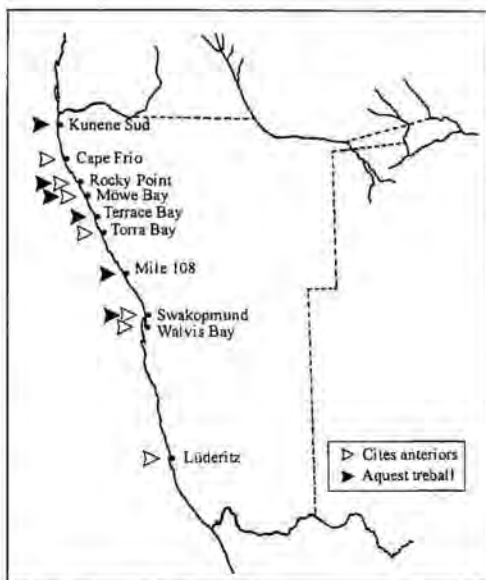


Fig. 48. Distribució de *Nothogenia erinacea* a Namíbia.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Anderson & Stegenga, 1985). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Schmidt (1957), Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Anderson & Stegenga (1985), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Nothogenia erinacea* va ser descrita inicialment per Turner (1808), com *Fucus erinaceus*, a partir de material del cap de Bona Esperança, i actualment la seva distribució està restringida a les costes de Sud-àfrica i de Namíbia.

A partir del cultiu de carpòspores, Anderson & Stegenga (1985) demostren l'existència d'una fase tetrasporofítica incrustant en els cicles de vida de *Nothogenia erinacea* i de *N. ovalis*. Els autors indiquen, a més, que els tetrasporòfits de les dues espècies són molt similars i que plantes incrustants com les obtingudes en els cultius es poden trobar en el camp, entre els gametòfits de *Nothogenia*. En aquest sentit, cal assenyalar que hem observat unes plantes incrustants que concorden amb la descripció dels tetrasporòfits de les espècies de *Nothogenia* estudiades per Anderson & Stegenga (1985) i que, atès que les hem trobat entre els gametòfits de *N. erinacea*, les hem considerat com la fase tetrasporofítica d'aquesta espècie.

Apart de *N. erinacea*, Lawson et al. (1990) i John et al. (1994) citen de Namíbia *N. magnifica* (Pilger) Price i *N. ovalis* (Suhr) Parkinson.

N. magnifica va ser descrita en un principi per Pilger (1908) com *Chaetangium magnificum*, a partir d'uns exemplars de Swakopmund molt semblants a *N. erinacea* però que presentaven una vesícula de gas a la zona apical. Posteriorment, i després d'estudiar el material tipus de l'espècie, Papenfuss (1940b) redueix *C. magnificum* a sinònim de *C. ornatum* (Linnaeus) Kützinger (actualment *Nothogenia erinacea*). No obstant això, Price (in John et al., 1994) transfereix *C. magnificum* al gènere *Nothogenia*, indicant que sembla haver bones raons per dubtar de la coespecificitat de les dues espècies. Segons Lawson et al. (1990), i a partir de les referències que presenten John et al. (1994), *Nothogenia magnifica* ha estat citada únicament de Swakopmund i en molts casos la citació fa referència al treball de Pilger (1908). Quant al nostre material, i atès que no coneixem quines són les raons per no considerar sinònimes les dues espècies, hem preferit seguir el criteri de Papenfuss (1940b) i hem tingut en compte només *N. erinacea*.

Pel que fa a *N. ovalis*, només cal comentar que a Namíbia aquesta espècie únicament ha estat citada de la zona de Lüderitz (Grossebucht i Lüderitz) i de Möwe Bay (Lawson et al., 1990) i que no l'hem observada en les nostres mostres.

GELIDIALES Kylin (1923), p. 132.

GELIDIACEAE Kützinger (1843), p. 390.

Gelidium¹ Lamouroux (1813), p. 128, *nom. cons.*

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis (1863), p. 139.

Fucus pusillus Stackhouse (1795), p. 16.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta d'1-3 cm d'alçària formada per eixos prostrats, fixats mitjançant expansions discoïdals, i eixos erectes, originats a partir dels prostrats. Eixos prostrats cilíndrics, 160-340 µm de diàmetre, ramificats i amb els àpexs aguts. Eixos erectes cilíndrics a la base, de 160-340 µm de diàmetre,

¹A més de l'espècie tractada en aquest treball, també han estat citades de Namíbia *G. micropterum* i *G. pteridifolium*. La informació de què disposem d'aquestes espècies no és suficient per poder establir una clau prou fiable per a la seva determinació. Vegeu el comentari a *G. pusillum*.

progresivament aplanats cap a la zona superior, formant làmines lanceolades de 700-1500 μm d'amplada, simples o amb proliferacions generalment laterals i disposades de manera més o menys dística, a vegades originades a partir de la superfície; àpex obtús, sovint truncat i prolífer, amb proliferacions similars als eixos erectes o llargues, cilíndriques i ramificades com els prostrats. En visió superficial, cèl·lules dels eixos erectes poligonals, isodiamètriques o allargades, les de la zona basal de 8-22 x 8-12 μm , disposades formant una capa contínua, i les de la zona mitjana més petites, de 4-12 x 3-8 μm , disposades de manera més laxa. Plast parietal. En secció transversal, eixos diferenciats en medul·la i còrtex; cèl·lules medul·lars arrodonides, el·líptiques o més o menys isodiamètriques, de 12-18 x 10-16 μm als eixos prostrats i 10-18 x 8-14 μm a la zona mitjana dels eixos erectes, amb la paret gruixuda; cèl·lules corticals pigmentades, el·líptiques o isodiamètriques, de 5-10 x 4-8 μm , amb la paret prima, disposades en 4-5 capes a la zona basal dels eixos erectes i en 2-3 capes a la zona laminar; cèl·lules corticals internes amb alguna proliferació, especialment en els ràmuls fèrtils; rizines de 4-5 x 2-4 μm , refringents, molt abundants a la zona medul·lar dels eixos erectes i menys freqüents en els prostrats. Fig. 49 i 50.



Fig. 49. *Gelidium pusillum*. A. Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11572. B. 29 km al sud del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11571. Barra = 1 cm.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats-decussats, el·líptics, de 42-56 x 24-34 μm , agrupats en sorus situats en proliferacions espatulades. Cistocarps el·líptics, de 600-700 μm de llargada per 560 μm d'amplada, formats per dos lòbuls separats per un septe longitudinal, amb un porus molt visible a cada lòbul; carposporocists de 34-82 x 16-28 μm , disposats en grups ramificats a cada costat del septe, entre filaments bifurcats que s'uneixen a les cèl·lules corticals.

HÀBITAT: A la zona eulitoral inferior, juntament amb *Nothogenia erinacea*, *Gastroclonium reflexum*, *Hypnea* sp., *Gracilariopsis longissima* i *Ahnfeltiopsis vermicularis*; també a la zona sublitoral superior, entre *Pterosiphonia complanata*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakop-mund (Lawson et al., 1990); Mile 32, Rocky Point, Kunene Sud. Fig. 51.

MATERIAL SELECCIONAT: Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11572; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11916, amb carposporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11571, amb tetrasporocists.

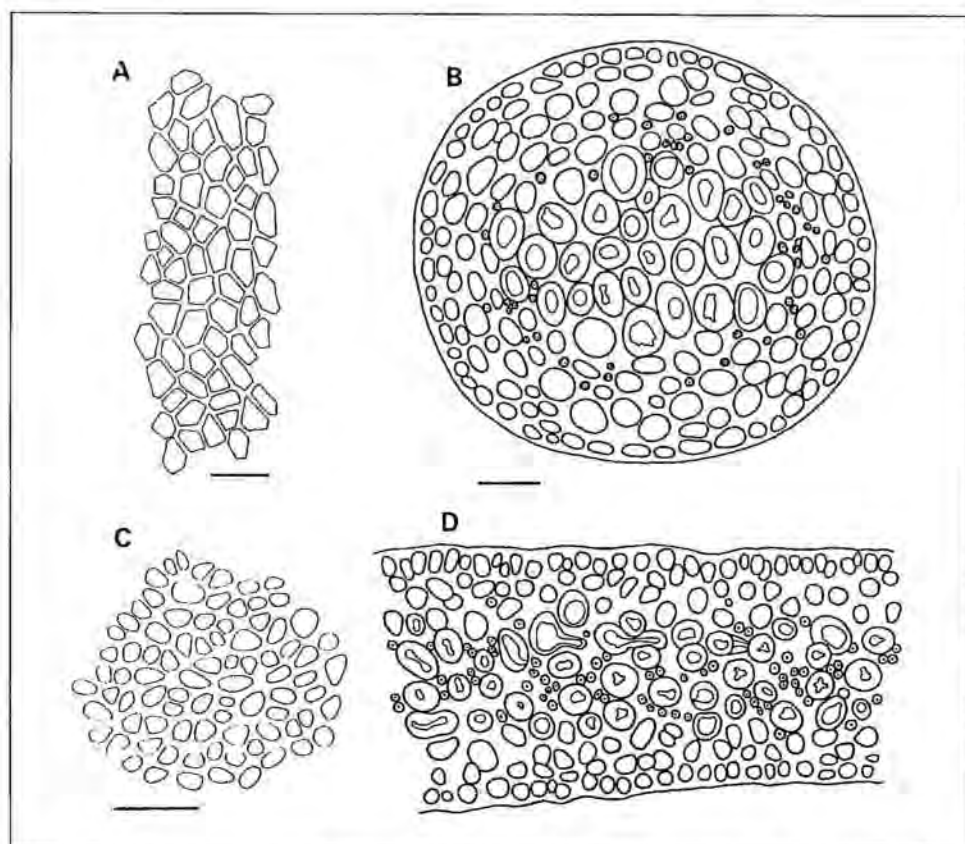


Fig. 50. *Gelidium pusillum*. A, C. Cèl·lules corticals d'un eix erecte, en visió superficial. A. Zona basal (cilíndrica). C. Zona mitjana (aplanada). B, D. Secció transversal d'un eix erecte. B. Zona cilíndrica. D. Zona aplanada. Barra = 25 µm.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL¹: Àmpliament distribuïda (Womersley & Guiry, 1994).

REFERÈNCIES: Feldmann & Hamel (1936), Dixon & Irvine (1977), Schnetter & Bula-Meyer (1982), Lawson & John (1987), Desikachary et al. (1990), Fredriksen et al. (1994), Womersley & Guiry (1994), Coppejans (1995), Lee & Kim (1995).

COMENTARI: Segons Lawson et al. (1990) i Molloy (1990) el gènere *Gelidium* està representat, a Namíbia, per *G. micropterum* Kützinger, *G. pristoides* (Turner) Kützinger

¹ La distribució mundial de *G. pusillum* s'ha de considerar amb certa precaució ja que sovint es fa referència, amb aquest nom, a exemplars de *Gelidium* de mida petita, que probablement representin espècies diferents.

(actualment *Onikusa pristoides* (Turner) Akatsuka), *G. pusillum* (Stackhouse) Le Jolis i *G. pteridifolium* R. Norris, Hommersand & Fredericq, a més a més de material de Möwe Bay, Rocky Point i de Namíbia en general, agrupat amb el nom de *Gelidium* spp.

Onikusa pristoides és una espècie endèmica de Sud-àfrica, especialment abundant a la costa est (Carter, 1985; Akatsuka, 1986; Anderson et al., 1989, 1991; Stegenga et al., 1997), que es diferencia de les de *Gelidium*, entre d'altres aspectes, per la presència d'un nervi central diferenciats (Akatsuka, 1986). Lawson et al. (1990) citen *G. pristoides* sense indicar una localitat concreta i fent referència al treball de Price et al. (1988). En aquest treball, els autors basen la citació de Namíbia en un treball no publicat, al qual es refereixen com Lawson & Isaac (1982). Atès que aquesta citació és poc clara i està relativament allunyada de l'àrea de distribució actual de l'espècie, creiem que no s'hauria de tenir en compte en la flora marina de Namíbia.

Quant a *Gelidium micropterum*, Jaasund (1976) comenta que és molt semblant a *G. pusillum*, del qual es diferencia per la seva mida més gran i per presentar un model de creixement més regular. La similitud entre *G. micropterum* i *G. pusillum* també es fa palesa en el treball de Freshwater & Rueness (1994) en el qual els autors, basant-se en la seqüenciació de DNA de diferents espècies de *Gelidium* d'arreu del món, i aplicant una anàlisi estadística, obtenen un grup homogeni d'espècies format per exemplars de *G. pusillum* de les Illes Canàries i del Brasil juntament amb exemplars de *G. micropterum* de Sud-àfrica. Stegenga et al. (1997) citen *G. micropterum* de la costa sud de Sud-àfrica i comenten la possibilitat que les citacions de Namíbia i de la costa oest de Sud-àfrica no corresponguin al mateix tàxon.

D'altra banda, *Gelidium pteridifolium* és una espècie sud-africana, més abundant a la costa oriental que a la occidental (Norris et al., 1987; Stegenga et al., 1997) i que ha estat citada de Namíbia per Molloy (1990) sense precisar la localitat. Aquesta

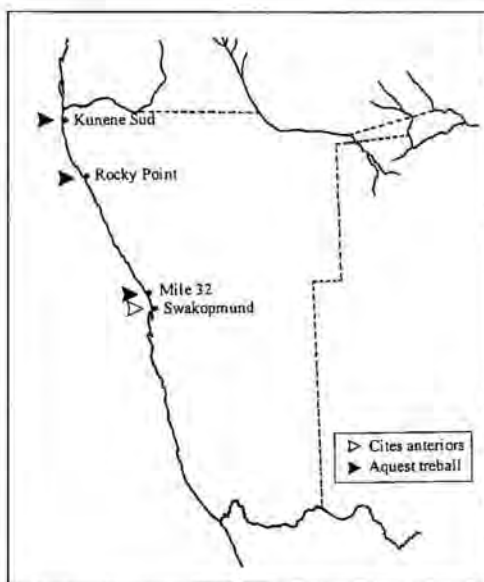


Fig. 51. Distribució de *Gelidium pusillum* a Namíbia.

espècie es diferencia de *G. pusillum* especialment per l'hàbit, ja que és una planta erecta, de fins a 50 cm d'alçària, formada per eixos aplanats (2 mm d'amplada) i ramificats fins a 4 vegades de manera pinnada.

Gelidium reptans (Suhr) Kylin, un tàxon que es troba a les costes sud i est de Sud-àfrica i a Moçambic (Norris, 1992a; Stegenga et al., 1997), també és bastant similar a *Gelidium pusillum*. Segons Norris (1992a), la primera espècie es diferencia de la segona per l'anatomia i per presentar els sors de tetrasporocists més clarament definits. En canvi, Børgesen (1943) considera que *G. reptans* i *G. pusillum* var. *pulvinatum* representen el mateix tàxon, criteri que segueixen Price et al. (1988) en el seu treball sobre les algues marines de la costa atlàntica de l'Àfrica tropical.

G. pusillum forma part d'un grup d'espècies de mida petita o mitjana que presenten una gran variació morfològica, la qual cosa fa que la identificació dels exemplars resulti extremament difícil (Fredriksen et al., 1994), convertint el gènere *Gelidium* en un dels més confusos des del punt de vista taxonòmic i nomenclatural (Dixon, 1967). En un primer intent d'aclarir la taxonomia d'aquest gènere a Europa, Feldmann & Hamel (1936) reconeixen diferents espècies i varietats entre els *Gelidium* de mida petita i mitjana, fet que han seguit diversos autors com ara Lawson & John (1987), Echegaray (1988), Lee & Kim (1995) i Coppejans (1995), entre d'altres. Posteriorment a la revisió de Feldmann & Hamel (1936), i a partir del seguiment en el camp de plantes marcades, Dixon & Irvine (1977) redueixen a dues les espècies de *Gelidium* de mida petita i mitjana presents a les Illes Britàniques: *G. pusillum* (que inclou *G. crinale* (Turner) Lamouroux i *G. pulchellum* (Turner) Kützinger) i *G. latifolium* (Greville) Bornet & Thuret (que comprèn *G. attenuatum* (Turner) Thuret). Molts autors han seguit aquesta iniciativa en diversos països del món, fet que ha contribuït a crear confusió en el gènere, ja que l'estudi recent d'exemplars de diferents àrees geogràfiques assignats a *G. pusillum* ha revelat que no estan relacionats amb el tàxon d'Europa (Freshwater & Rueness, 1994). D'altra banda, Fredriksen et al. (1994), utilitzant tècniques d'electroforesi, i a partir de l'estudi de corbes de creixement, han demostrat que *G. pusillum* i *G. pulchellum* representen espècies diferents. A més a més, estudis preliminars indiquen que possiblement *G. crinale* també representi una espècie diferent (Fredriksen et al., 1994).

Els nostres exemplars estan formats per eixos prostrats cilíndrics i eixos erectes aplanats, simples o ramificats de manera irregular, i sovint presenten proliferacions filiformes. Segons aquestes característiques pertanyerien a *G. pusillum* var. *pulvinatum* (C. Agardh) J. Feldmann, que es diferencia de la var. *pusillum* únicament per presentar els ràmuls aplanats (Feldmann & Hamel, 1936). En aquest sentit, el nostre material concorda amb les descripcions de Lawson & John (1987),

Lee & Kim (1995) i Coppejans (1995), encara que els exemplars de Namíbia assoleixen una major alçària (fins a 3 cm enfront d'1-2 cm segons els diferents autors) i presenten les cèl·lules corticals externes relativament més grans en visió superficial (4-12 μm de diàmetre més gran enfront de 3-6 μm segons altres autors).

Finalment, coincidint amb Freshwater & Rueness (1994), pensem que s'hauria de fer un estudi morfològic detallat del material assignat a *G. pusillum* en les diferents àrees geogràfiques i completar els resultats utilitzant mètodes moleculars.

Suhria J. Agardh ex Endlicher (1843), p. 41, *nom. cons.*

Suhria vittata (Linnaeus) Endlicher (1843), p. 41.

Fucus vittatus Linnaeus (1767), p. 718.

Per als sinònims vegeu Seagrief (1984).

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta de fins a 24 cm d'alçària formada per làmines estretes, de (0,5)1-2 cm d'amplada i 180-240 μm de gruix, cuneades a la base, estipitades, simples o dividides, amb petites proliferacions marginals i un nervi central, poc visible a la zona superior però molt marcat, de 760-1.300 μm de gruix, a la zona mitjana i basal. Fixació mitjançant un disc basal. Estípit cilíndric, d'1-10 mm de longitud i 1-2 mm de diàmetre. Superfície de la làmina llisa, a vegades perforada, amb proliferacions laminars de fins a 16 cm de longitud per 1-1,5 cm d'amplada, originades a partir del nervi central, i proveïda, en ocasions, de petites proliferacions disperses i poc abundants, similars a les marginals;

proliferacions marginals comprimides, més o menys espatulades, d'1-4 mm de longitud i 500 μm d'amplada aproximadament, simples o ramificades de manera més o menys pinnada, amb la cèl·lula apical enfonsada. En visió superficial, cèl·lules corticals generalment allargades, de 5-10 x 3-8 μm . En secció transversal, medul·la i còrtex diferenciats; medul·la formada per cèl·lules i rizines, més



Fig. 52. *Suhria vittata*. Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11565. Barra = 3 cm.

compacta a la zona corresponent al nervi que a la part plana de la làmina; cèl·lules medul·lars arrodonides, de paret sinuosa, mal definides; rizines de 4-8 μm de diàmetre, disposades més o menys en totes direccions, força abundants, especialment a la zona medul·lar externa de la part corresponent al nervi; còrtex constituït per 2-3 capes de cèl·lules, les més externes de 4-12 x 4-8 μm i les més internes arrodonides, més grans, de 10-12(16) x 8-12 μm . Fig. 52 i 53.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores situades en les proliferacions marginals de la làmina, a vegades també en

petites proliferacions superficials. Bisporocists ovoides o el·líptics, de 30-42 x 18-30 μm . Planta dioica. Cistocarps de 320-600 μm de diàmetre extern en visió superficial, que surten pels dos costats de les proliferacions, amb un porus de 20-100 μm de diàmetre a cada costat i dividits internament en dos lòculs mitjançant un septa longitudinal uniestratificat, sobre el qual hi ha els carposporocists; carposporocists claviformes o més o menys cilíndrics, de 32-68 x 10-24 μm . Espermatocists de 2-3 μm de diàmetre en visió superficial. Fig. 53.

HÀBITAT: A la zona sublitoral superior, entre els hapteris de *Laminaria pallida*; sobre closques de *Patella sp.* en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Swakopmund, Möwe Bay (Lawson et al., 1990); Langstrand, Rocky Point. Fig. 54.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11567, amb carposporocists i espermatocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11566, amb bisporocists i carposporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11568, amb bisporocists, carposporocists i espermatocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11565, amb bisporocists.

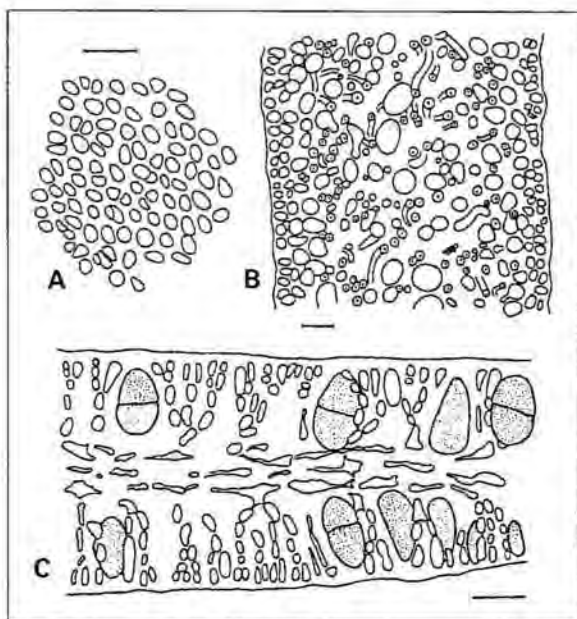


Fig. 53. *Suhria vittata*. A. Cèl·lules corticals en visió superficial. B. Secció transversal de la làmina a un costat del nervi. C. Secció transversal d'una proliferació amb bisporocists. Barra = 20 μm .

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997); (?)Ghana (Lawson & John, 1987); Argentina (Pujals, 1963). Índic: illa de St. Paul, Sud-àfrica, Maurici, Oman (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Fan (1961), Simons (1976), Branch & Branch (1981), Anderson & Bolton (1985), Anderson et al. (1989), Molloy (1990), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Segons Anderson & Bolton (1985), Anderson et al. (1989) i Stegenga et al. (1997), *Suhria vittata* és una espècie endèmica del sud d'Àfrica, que s'estén des de Mõwe Bay, a Namíbia, fins al cap Agulhas, al sud de Sud-àfrica. Anderson & Bolton (1985) comenten, a més a més, que a Sud-àfrica l'espècie és més

abundant a la costa oest de la península del Cap que a l'est de Cap Point, fet que sembla indicar una major afinitat de l'espècie per les aigües fredes que per les càlides. No obstant això, en el recent catàleg de l'oceà Índic, Silva et al. (1996) indiquen que l'espècie és present també a l'illa de St. Paul, a Maurici i a Oman. A més, en el catàleg de rodòfits de l'Argentina, Pujals (1963) recull unes cites antigues del sud del país relatives a aquesta espècie. Finalment, cal indicar que *S. vittata* havia estat citada també de Ghana per Hornemann (1819), però Lawson & John (1987) ho posen en dubte al·legant que es tracta d'una espècie característica d'aigües fredes i que, en qualsevol cas, per tenir en compte la citació s'hauria de fer referència al material en el qual es basa, fet relativament difícil ja que forma part d'una col·lecció parcialment destruïda pel foc l'any 1807.

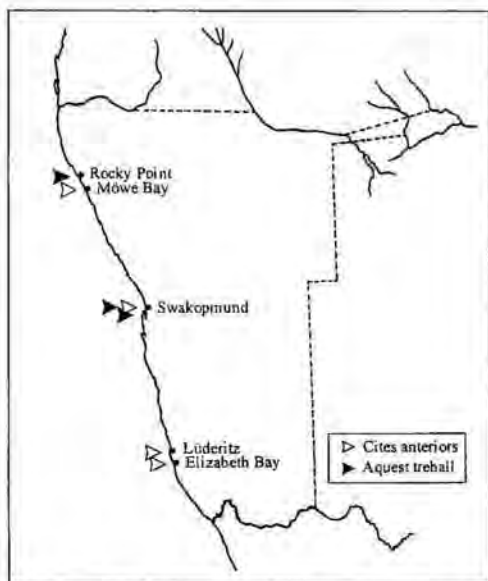


Fig. 54. Distribució de *Suhria vittata* a Namíbia.

GRACILARIALES Fredericq & Hommersand (1989a), p. 225.

GRACILARIACEAE Nägeli (1847), pp. 240, 254.

Gracilariopsis Dawson (1949), p. 40.

*Gracilariopsis longissima*¹ (S. G. Gmelin) Steentoft, L. Irvine & Farnham (1995), p. 117.

Fucus longissimus S. G. Gmelin (1768), p. 134.

Fucus verrucosus Hudson (1762), p. 470, *nom. rejic. prop.* (Irvine & Steentoft, 1995).

Gracilaria verrucosa (Hudson) Papenfuss (1950), p. 195.

NEOTIPUS: OXF, Dillenius Herbarium: 51, n. 53.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de fins a 45 cm d'alçària, formada per eixos erectes, cilíndrics, de (0,5)1-2(3) mm de diàmetre a la zona mitjana, més prims a la base, subulats, ramificats de manera irregular, a vegades prolífers a partir de zones trencades, reunits en una zona basal cespitosa; ràmbuls generalment llargs, alguns curts i més o menys espiniformes, sovint corbats a la base i més o menys orientats lateralment. En visió superficial, cèl·lules corticals externes allargades o més o menys isodiamètriques, de 6-15 x 4-10 µm. En secció transversal, cèl·lules medul·lars el·líptiques, rodones o de forma poligonal irregular, grans, de 55-553 x 40-427 µm, incolores, de paret gruixuda i refringent; cèl·lules corticals pigmentades, més o menys cilíndricòniques, de 8-22 x 4-12 µm, disposades de manera anticlinal; cèl·lules subcorticals ovals o el·líptiques, de 10-74 x 8-48(70) µm, disposades anticlinalment formant una franja ben diferenciada de la medul·la. En secció longitudinal, cèl·lules subcorticals sovint allargades periclinalment, 2,5-5,2 vegades més llargues que amples, de 38-130 x 12-36 µm. Fig. 55 i 56.

REPRODUCCIÓ: Cistocarps en forma de berruga, subesfèrics o allargats longitudinalment, d'1,5-2,5 mm de diàmetre extern, amb porus, sèssils, més o menys constrets a la base, a vegades mucronats; cistocarps joves hemisfèrics, no constrets a la base; en secció longitudinal, pericarpi format per diverses capes de cèl·lules allargades, les més externes



Fig. 55. *Gracilariopsis longissima*. Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11667. Barra = 3 cm.

¹Molloy & Bolton (1995) citen *Gracilariopsis lemaneiformis* de Namíbia. Es tracta d'una espècie morfològicament i anatómicament molt semblant a *G. longissima*, de la qual es pot diferenciar utilitzant tècniques moleculars. Vegeu el comentari en aquesta espècie.

anticlinals i la resta disposades periclinalment en files anticlinals; pericarpi separat del gonimoblast per un espai buit, aparentment sense cèl·lules que connectin les dues estructures; carposporocists ovals o aproximadament isodiamètrics, de $24\text{--}50 \times 18\text{--}36 \mu\text{m}$, disposats més o menys en cadena. Altres estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la zona eulitoral inferior o en cubetes eulitorals, sovint parcialment coberta per la sorra; també present en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Mile 30, Mile 32, Cape Cross, Mile 108, Rocky Point, Kunene Sud. Fig. 57.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 11665; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11666, amb carposporocists; Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11667, amb carposporocists; Cape Cross, 7-07-1989, BCF-A 11668, amb carposporocists; Mile 108, 13-07-1989, BCF-A 11669; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11670; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11671.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Namíbia; costes atlàntiques europees, des del nord de la península Ibèrica fins a les Illes Britàniques (Steentoft et al., 1995).

REFERÈNCIES: Fredericq & Hommersand (1989b), Steentoft et al. (1995).

COMENTARI: El gènere *Gracilariopsis* va ser segregat de *Gracilaria* per Dawson (1949) a partir de l'estructura del cistocarp i, més tard, Papenfuss

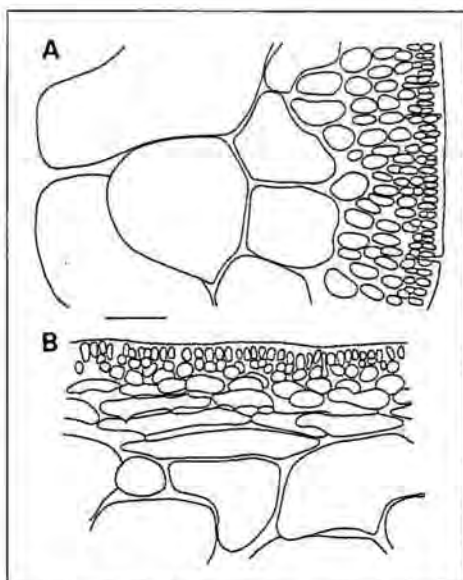


Fig. 56. *Gracilariopsis longissima*. A. Fragment de la secció transversal d'un eix. B. Fragment de la secció longitudinal d'un eix. Barra = $50 \mu\text{m}$.

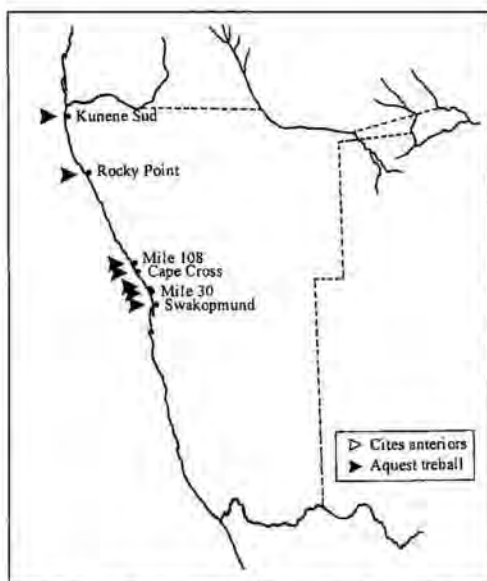


Fig. 57. Distribució de *Gracilariopsis longissima* a Namíbia.

(1966) el va tornar a fusionar considerant-lo sinònim de *Gracilaria*. A partir d'un minucios estudi sobre *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss a les Illes Britàniques, Fredericq & Hommersand (1989a) creen l'ordre Gracilariales i comenten que en aquesta àrea geogràfica havien estat confoses antigament dues espècies pertanyents a gèneres diferents. D'una banda, la mateixa *G. verrucosa* (actualment, *G. gracilis* (Stackhouse) Steentoft, L. Irvine et Farnham) i de l'altra, una espècie que Fredericq & Hommersand (1989b) assignen al gènere *Gracilariopsis*. En aquest últim treball, els autors fan un detallat estudi morfològic i anatòmic de les estructures reproductores de *Gracilariopsis lemaneiformis* (Bory de Saint Vincent) Dawson, Acleto et Foldvik, l'espècie tipus del gènere, instaurant de nou el gènere *Gracilariopsis* i ampliant la distribució de *G. lemaneiformis*, una espècie bàsicament pacífica, a les costes atlàntiques europees. Els autors indiquen, a més, que la similitud morfològica d'aquest tàxon amb *Gracilaria verrucosa*, i la possibilitat que ambdós creixin conjuntament, ha fet que antigament les dues espècies no hagin estat considerades de manera independent. D'altra banda, la reducció del gènere *Gracilariopsis* a sinònim de *Gracilaria* proposada per Papenfuss (1966) ha estat àmpliament acceptada (Abbott & Hollenberg, 1976; Scagel et al., 1986; Kapraun, 1980; Gargiulo et al., 1992; Price et al., 1988; Cordero, 1981; entre d'altres) fet que ha contribuït a augmentar la confusió a nivell mundial ja que molt sovint les gracilariàcies constituïdes per eixos cilíndrics ramificats de manera irregular han estat atribuïdes al gènere *Gracilaria* (Rice & Bird, 1990).

Per tal de trobar diferències vegetatives a partir de les quals es poguessin distingir el dos tàxons amb més facilitat, Steentoft et al. (1995) duen a terme un estudi exhaustiu del material de les Illes Britàniques confirmant que una espècie de *Gracilaria* i una de *Gracilariopsis* havien estat previamment confoses. Pel que fa a *Gracilariopsis*, els autors consideren la possibilitat que no es tracti de *G. lemaneiformis*, com havien indicat Fredericq & Hommersand (1989b), sinó d'una altra espècie del gènere que concorda amb *Fucus longissimus* S. G. Gmelin i que Steentoft et al. (1995) combinen amb el nom de *G. longissima*. De fet, estudis mol·leculars han demostrat que *G. longissima* (com *Gracilariopsis* sp.) i *G. lemaneiformis* són dues espècies diferents del mateix gènere (Bird et al., 1990). Quant al gènere *Gracilaria*, el material havia estat normalment assignat a *G. verrucosa* (Dixon & Irvine, 1977; Fredericq & Hommersand, 1989a; Rice & Bird, 1990; entre d'altres), una espècie de taxonomia molt conflictiva però que ha estat resolta recentment, quedant com a nom correcte de l'espècie el de *G. gracilis* (vegeu Silva et al., 1996). En aquest sentit, únicament comentar que *G. verrucosa* (Hudson) Papenfuss havia estat considerada com l'espècie tipus del gènere (Fredericq & Hommersand, 1990), però que el seu lectotipus [*Fucus marinus purpureus parvus caule et ramulis seu foliolis teretibus*], t. 50, No. 50, Herb.

Dillenius (OXF)], designat per Irvine & Steentoft (1995) com a substitut de *Fucus verrucosus* Hudson (nom que els autors proposen eliminar per tal d'evitar futures confusions) era, de fet, representatiu de *Gracilariopsis*. Això s'adiu amb la decisió presa prèviament per Steentoft et al. (1991) de designar *G. compressa* (C. Agardh) Greville com a espècie tipus del gènere *Gracilaria*.

Així doncs, i de manera resumida, el que fins no fa gaire es coneixia com *Gracilaria verrucosa* a les costes atlàntiques europees (i potser en altres àrees geogràfiques) comprèn, de fet, dues espècies de gèneres diferents: *Gracilaria gracilis* i *Gracilariopsis longissima*.

Si bé Gargiulo et al. (1992) són contraris a la distinció entre *Gracilaria* i *Gracilariopsis*, Bird et al. (1992), basant-se en estudis moleculars, han demostrat que els dos gèneres són diferents, i han corroborat així les diferències morfològiques i anatòmiques observades per Fredericq & Hommersand (1989a, 1989b) i Steentoft et al. (1995).

Gracilaria i *Gracilariopsis* es diferencien tant en l'estructura dels cistocarps i en la manera d'originar-se els espermatocists (Fredericq & Hommersand, 1989a, 1989b) com en la morfologia i anatomia vegetatives (Steentoft et al., 1995).

En el nostre material de Namíbia, i pel que fa a les estructures reproductores, no hem observat, en els cistocarps, cèl·lules que connectin el gonimoblast amb el pericarpi, coincidint en aquest aspecte amb el gènere *Gracilariopsis*. Hem d'indicar, però, que en alguns casos no hem pogut observar si el gonimoblast i el pericarpi estaven o no connectats mitjançant aquest tipus de cèl·lules, ni tampoc la disposició dels espermatocists, ja que no disposem d'exemplars masculins fèrtils. Segons això, pensem que atribuir els nostres exemplars al gènere *Gracilariopsis* podria resultar una mica arriscat. No obstant això, en considerar els caràcters vegetatius, els nostres exemplars concorden força més bé amb la descripció que fan Steentoft et al. (1995) de *G. longissima* que amb la que els mateixos autors fan de *Gracilaria gracilis*, fet pel qual hem preferit assignar-los a la primera d'aquestes dues espècies. De totes formes, creiem que s'hauria de fer un estudi més acurat de les estructures reproductores per tal de confirmar la determinació.

Fins no fa gaire, a Namíbia únicament havia estat citada *Gracilaria verrucosa* (Lawson et al., 1990). Recentment, en un treball basat en tècniques moleculars, Bird et al. (1994) indiquen que uns exemplars estèrils de *Gracilaria* procedents de Lüderitz corresponen a *Gracilaria verrucosa* (actualment, *G. gracilis*) i no a *Gracilariopsis*, confirmant una determinació anterior establerta, també a partir de dades moleculars però de manera fortuïta, per Scholfied et al. (1991). *Gracilaria*

gracilis, una de les principals espècies productores d'agar de Namíbia (Rotmann, 1987; Anderson et al., 1989), és especialment abundant a la zona de Lüderitz, on forma grans extensions i sustenta una important indústria (Molloy & Bolton, 1995). A Namíbia, i a part de Lüderitz, aquesta espècie també ha estat citada de Walvis Bay, Swakopmund i Terrace Bay (Lawson et al., 1990). D'altra banda, Molloy & Bolton (1995) comenten que a prop de Swakopmund es troben exemplars fèrtils que podrien pertànyer a *Gracilariopsis lemaneiformis*, fet que ha estat corroborat posteriorment per Stegenga et al. (1997).

Gracilariopsis lemaneiformis, espècie a la qual Fredericq & Hommersand (1989b) van atribuir les plantes d'Anglaterra, es troba principalment al Pacífic, tot i que ha estat citada també de l'Atlàntic nord-occidental (Dawson, 1953; Wynne, 1998) i de les costes africanes de l'Atlàntic nord (Price et al., 1988). Steentoft et al. (1995) indiquen que la presència de *G. lemaneiformis* a les costes angleses no ha estat confirmada i que és bastant probable que no es tracti d'aquesta espècie sino de *G. longissima*. Tot i que les dues espècies es poden distingir mitjançant tècniques moleculars (Bird et al., 1990), la distinció dels dos tàxons a partir de caràcters morfològics i anatòmics no sembla fàcil i, atès que Bird & Oliveira (1986) comenten que les cites que no són del Pacífic podrien ser errònies, hem preferit assignar provisionalment els nostres exemplars a *Gracilariopsis longissima*, en espera de futurs estudis que permetin la diferenciació morfològica de les dues espècies.

Finalment, pensem que s'hauria de fer una revisió sistemàtica profunda dels gèneres *Gracilaria* i *Gracilariopsis* per tal d'aclarir-ne la distribució mundial.

HALYMENIALES Saunders & Kraft (1996), p. 703.

HALYMENIACEAE Bory de Saint Vincent (1828), p. 158.

Aeodes J. Agardh (1876), p. 678.

Aeodes orbitosa (Suhr) Schmitz (1894), p. 630.

Iridaea orbitosa Suhr (1840), p. 276.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta laminar més o menys orbicular, de fins a 40 cm de diàmetre, irregularment lobulada, de consistència elàstica, no estipitada,

fixada al substrat mitjançant un disc carnós ample. Superfície de la làmina finament berrugosa i amb algunes perforacions aïllades. Marge de la làmina i de les perforacions enter o irregularment dividit, berrugós o més o menys denticulat, sovint bilabiat. En visió superficial, cèl·lules corticals externes rodones, de 3-7 μm de diàmetre. En secció transversal, làmina de 330-600 μm de gruix, diferenciada en còrtex i medul·la. Còrtex de (60)80-140 μm de gruix, format per filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma, constituïts per (6)8-13 cèl·lules fusiformes, el·líptiques o en forma de llimona, de 4-18 x (2)3-10 μm , les apicals generalment còniques i les inferiors més grans que les superiors i a vegades amb proliferacions laterals. Medul·la filamentosa, de 260-380(560) μm de gruix; filaments medul·lars ramificats, de 8-16 μm de diàmetre (llum cel·lular d'(1)2-4

μm), disposats en totes direccions, alguns travessant obliquament de còrtex a còrtex. Zona de transició entre el còrtex i la medul·la amb cèl·lules més o menys estrellades, que connecten amb els filaments medul·lars. En secció paral·lela a la superfície de la làmina, filaments medul·lars disposats en totes direccions; zona de transició entre medul·la i còrtex amb cèl·lules estrellades. Fig. 58 i 59. Lam. II.

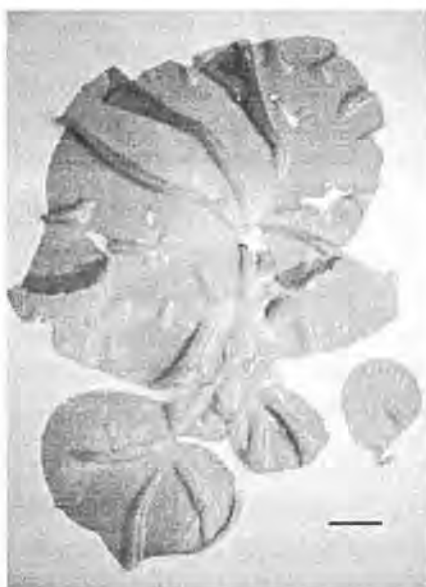


Fig. 58. *Aeodes orbitosa*. Angra Fria, 20-02-1986. Exemplar cedit a R.E. Norris. Barra = 5 cm.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, ovals o el·líptics, de 26-46 x 8-18 μm , immersos en el còrtex. Planta dioica. Cistocarps piriformes, de 200-240 x 160-220 μm , interns, situats a la zona de transició entre el còrtex i la medul·la, als dos costats de la làmina; carposporocists ovals, el·líptics o més o menys isodiamètrics, de 10-16 x 9-13 μm . Espermatocists claviformes en secció transversal, de 8-10 x 2-3 μm , originats a partir de les cèl·lules corticals externes.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la zona eulitoral inferior; en algunes ocasions, exemplars epifitats per *Porphyra capensis*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Grossebuch, Halifax Bay, Diaz Point, Lüderitz, Unjab, Möwe Bay, Rocky Point, Cape Frio, Angra Fria, Kunene River (Lawson et al., 1990). Fig. 60.

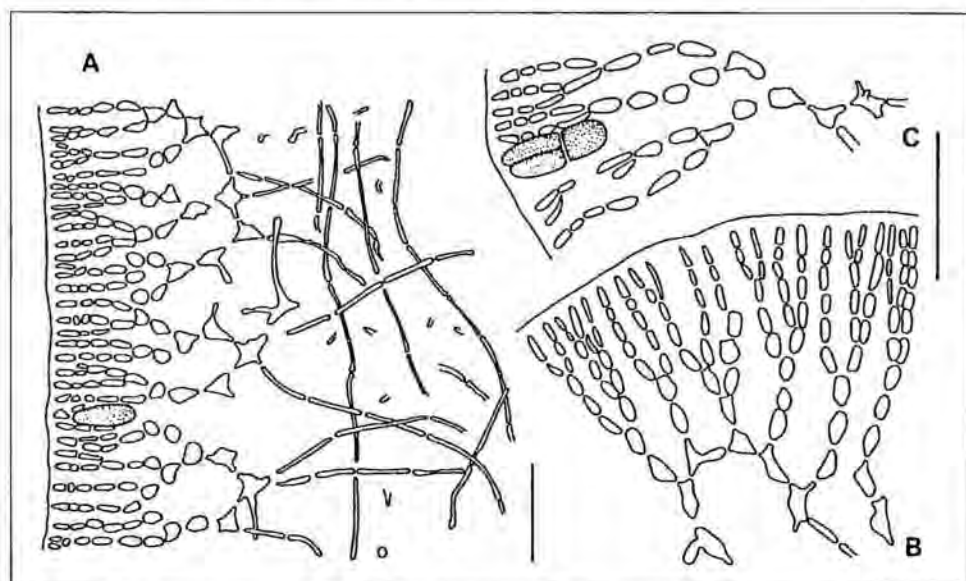


Fig. 59. *Aeodes orbitosa*. A-C. Secció transversal. A. Fragment d'una secció de la làmina. B. Detall de la zona cortical. C. Detall de la zona cortical amb un tetrasporocist. Barra = 50 μ m.

MATERIAL SELECCIONAT: Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11605, amb tetrasporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11607, amb tetrasporocists; Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 11606, amb tetrasporocists; Angra Fria, 20-02-1986, amb tetrasporocists (exemplar cedit a R. E. Norris).

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Levitt et al., 1995). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Simons (1969, 1976), Chiang (1970), Simons & Hewitt (1976), Branch & Branch (1981), Anderson et al. (1989), Molloy (1990), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Aeodes orbitosa* va ser descrita inicialment com *Iridaea orbitosa* per Suhr (1840) a partir de material del cap de Bona Esperança i en l'actualitat la seva distribució està limitada quasi exclusivament a les

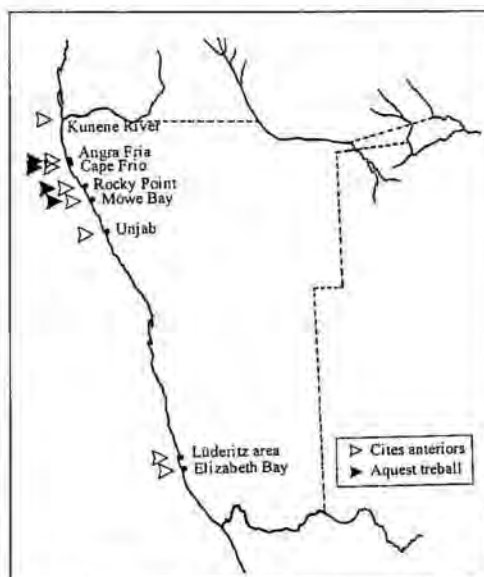


Fig. 60. Distribució d'*Aeodes orbitosa* a Namíbia.

costes atlàntiques de Sud-àfrica i de Namíbia. A Namíbia, l'espècie es troba al sud del país, entre Elizabeth Bay i Lüderitz, i a la costa nord, des de prop de Torra Bay fins a la frontera amb Angola (Lawson et al., 1990). No obstant això, en un treball sobre biogeografia d'algues marines útils de Namíbia, Molloy (1990) indica que, tot i haver estat citada de diverses localitats del nord del país, *Aeodes orbitosa* no es troba més enllà de Swakopmund. Contràriament, el nostre material, que concorda força bé amb les descripcions de Chiang (1970) i Simons & Hewitt (1976), permet corroborar la presència d'aquesta espècie en diverses localitats del nord de Namíbia.

A més a més d'*A. orbitosa*, de Namíbia ha estat citat també material d'aquest gènere sota el nom d'*Aeodes sp.* (Price et al., 1986; Lawson et al., 1990). Els autors, que no n'especifiquen la localitat ni fan cap comentari al respecte, basent aquesta citació en un treball no publicat (Simons, 1973).

Aeodes orbitosa és similar a *A. ulvoidea* Schmitz, una espècie pròpia de les costes índiques de Sud-àfrica, de la qual es diferencia per l'estructura de la làmina (Chiang, 1970). Així, segons aquest autor, *A. orbitosa* presenta una zona de transició entre el còrtex i la medul·la més ampla i menys definida que en *A. ulvoidea*; tanmateix, la presència de protuberàncies laterals en les cèl·lules corticals internes és més freqüent en *A. orbitosa* que en *A. ulvoidea*; a més, en aquesta última espècie els filaments medul·lars són menys abundants que en la primera.

Grateloupia C. Agardh (1822), p. 221, *nom. cons.*

Clau per a la determinació de les espècies de *Grateloupia*:

1. Planta laminar, foliosa, d'1-4 cm d'amplada, amb proliferacions laterals o sense *G. doryphora*
1. Planta formada per eixos comprimits, de fins a 3 mm d'amplada, amb proliferacions laterals abundants *G. filicina*

Grateloupia doryphora (Montagne) Howe (1914), p. 169.

Halymenia (?) *doryphora* Montagne (1839), p. 21.

HOLOTIPUS: PC (Herb. Montagne). Peru (Callao).

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per una làmina més o menys lanceolada, curtament estipitada, cuneada a la base i sovint truncada a la zona

superior, de 12-14 cm d'alçària per 1,5-4 cm d'amplada, amb proliferacions marginals o sense; superfície de la làmina llisa. Fixació mitjançant un disc basal. En visió superficial, cèl·lules corticals externes oblongues o més o menys isodiamètriques, de 4-7 μm de diàmetre més llarg. En secció transversal, làmina de 280-440 μm de gruix, diferenciada en còrtex i medul·la. Còrtex de 40-80 μm de gruix, format per 5-7 cèl·lules disposades en filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma, les externes allargades, de 6-12 x 3-6 μm , i les internes el·líptiques, de 5-18 x 4-12 μm , algunes amb proliferacions laterals. Medul·la de 200-260 μm de gruix, formada per filaments de 4-8 μm de diàmetre (llum cel·lular de 3-6 μm), ramificats, disposats en totes direccions. Zona de transició entre medul·la i còrtex amb cèl·lules més o menys estrellades, algunes amb cos cel·lular de 18-20 μm de diàmetre més llarg i braços de fins a 70 μm de longitud. Fig. 61.

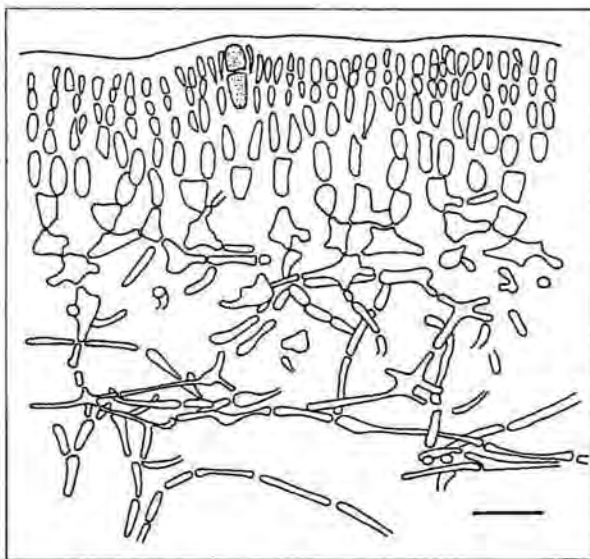


Fig. 61. *Grateloupia doryphora*. Fragment d'una secció transversal de la làmina. Barra = 30 μm .

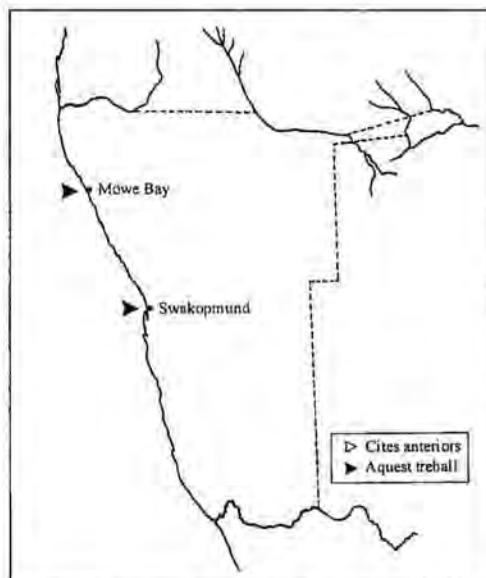
REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, oblongs o el·líptics, de 22-38 x 12-18 μm , situats entre les cèl·lules corticals i distribuïts homogèniament per tota la làmina. Cistocarps esfèrics o lleugerament piriformes, de 158-182 x 158 μm , interns, situats a la zona medul·lar i oberts a l'exterior per un porus; carposporocists el·líptics o més o menys isodiamètrics, de 12-18 x 10-12 μm . Espermatocists no observats.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Möwe Bay. Fig. 62.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11640, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11819, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia; Angola, des de Ghana fins a Portugal (Irvine, 1983; Price et al., 1988); Canàries (Afonso-Carrillo et al., 1984); nord-oest de la península Ibèrica (Pérez-Cirera et al., 1989a); Illes Britàniques (Irvine, 1983; South & Tittley, 1986); Uruguai (Coll & Oliveira, 1999); Atlàntic tropical i subtropical americà (Wynne, 1998). Mediterrani: península Ibèrica, França, Itàlia (Rull Lluch et al., 1991). Pacífic: Xile (Santelices, 1989); des del Perú fins al sud de la Colúmbia Britànica (Scagel et al., 1986).



REFERÈNCIES: Ardré & Gayral (1961), Dawson et al. (1964), Abbott & Hollenberg (1976), Irvine (1983), Afonso-Carrillo et al. (1984), Riouall et al. (1985), Ben Maiz et al. (1986), Lawson & John (1987), Santelices (1989), Pérez-Cirera et al. (1989a), Rull Lluch et al. (1991), Stegenga et al. (1997).

Fig. 62. Distribució de *Grateloupia doryphora* a Namíbia.

COMENTARI: *Grateloupia doryphora* va ser descrita inicialment per Montagne (1839), com *Halymenia? doryphora*, a partir de material del Perú. Posteriorment, Howe (1914) transfereix l'espècie al gènere *Grateloupia*. Anys després, de resultes d'una recol·lecció de material del Marroc, Ardré & Gayral (1961) fan un estudi comparatiu de diverses espècies de *Grateloupia* de l'Atlàntic i del Pacífic, entre les quals s'inclou *G. doryphora*. Com a resultat d'aquest estudi, els autors indiquen que *G. lanceola* J. Agardh, *G. cuneifolia* J. Agardh i *G. gibbesii* Harvey (espècies atlàntiques) i *G. cutleriae* Kützinger, *G. schizophylla* Kützinger i *G. californica* Kylin (espècies del Pacífic) no són més que formes d'una mateixa espècie, per a la qual retenen el nom de *G. lanceola*, modificant-ne la descripció original per tal de poder acollir la diversitat morfològica observada. Pel que fa a *G. doryphora*, Ardré & Gayral (1961) consideren que s'ha de conservar com a espècie diferent, tot i que no descarten la possibilitat que estudis posteriors permetin incloure-la també en aquest grup. Uns anys més tard, Dawson et al. (1964), en el seu treball sobre les algues del Perú, agrupen *G. doryphora* i *G. lanceola*, quedant el primer com a nom vàlid de l'espècie. Si bé molts autors han acceptat aquesta reducció (Irvine, 1983; Afonso-Carrillo et al., 1984; Riouall et al., 1985; Wynne, 1998; Ben Maiz et al., 1986; Price et al., 1988; Rull Lluch et al., 1991), d'altres, com ara Pérez-Cirera et al. (1989a),

prefereixen designar com a *G. lanceola* totes les espècies folioses d'aquest gènere presents a l'Atlàntic oriental i al Mediterrani, mentre la realització d'estudis més acurats no confirmi la coespecificitat de *G. lanceola* i *G. doryphora*. Recentment, Barbara & Cremades (1997) fan un estudi morfològic i anatòmic detallat de les espècies folioses de *Grateloupia* de les costes de Galícia (nord-oest de la península Ibèrica) i estableixen una sèrie de caràcters, al nostre entendre un tant arbitraris, que permeten distingir *G. lanceola* de *G. doryphora*. La confusió creada com a conseqüència de les diferents opinions sobre la coespecificitat d'aquestes espècies fa que determinar-ne la distribució resulti difícil i poc fiable.

Jackelman et al. (1991) citen *G. doryphora* de la zona de Cape Hangklip, a la costa sud de Sud-àfrica, comentant que els exemplars presenten una gran variació morfològica que podria englobar *G. longifolia* Kylin, una espècie prou coneguda a les costes atlàntiques d'aquest país. En aquest sentit, Stegenga et al. (1997) comenten, en tractar *G. doryphora*, que aquesta espècie es coneixia abans com *G. longifolia*.

D'altra banda, *G. doryphora* és molt semblant a *Phyllymenia belangeri* (Bory de Saint-Vincent) Setchell & Gardner, una espècie pròpia de les aigües fredes de les costes atlàntiques de Namíbia i de Sud-àfrica. Chiang (1970) comenta que la principal diferència entre *Grateloupia* i *Phyllymenia* rau en l'estructura del còrtex, de manera que a *Phyllymenia* les cèl·lules corticals internes presenten abundants protuberàncies laterals mentre que a *Grateloupia* aquestes són absents. No obstant això, Pérez-Cirera et al. (1989a) consideren que els caràcters que diferencien els dos gèneres són bastant inconsistents i una mica ambigus. Pel que fa al nostre material, cal assenyalar que, si bé els exemplars que hem assignat a *G. doryphora* presenten cèl·lules corticals internes amb alguna proliferació lateral, aquestes són molt menys abundants que les que presenten els exemplars que hem assignat a *P. belangeri* (vegeu aquesta espècie, pàg. 119).

Els nostres exemplars concorden morfològicament i anatòmicament amb les descripcions de *G. doryphora* consultades, per la qual cosa els hem assignat a aquesta espècie. No obstant això, pensem que s'hauria de fer un estudi comparatiu, utilitzant tècniques moleculars, de *G. doryphora* al llarg de tota la seva àrea de distribució, així com d'altres espècies foliàcies del gènere, com ara *G. longifolia*, o de gèneres propers, com ara *Phyllymenia*, *Pachymeniopsis* i *Prionitis*, per tal d'aclarir-ne la taxonomia.

Fins a l'actualitat, l'única espècie del gènere *Grateloupia* citada de les costes de Namíbia era *G. filicina* (Lamouroux) C. Agardh (Lawson et al., 1990).

Grateloupia filicina (Lamouroux) C. Agardh (1822), p. 223.

Delesseria filicina Lamouroux (1813), p. 125.

Fucus filicinus Wulfen in Jacquin (1791), p. 157, *nom. illeg.*

Chaetangium zeyheri Kützinger (1849), p. 793.

LECTOTIPUS: Il·lustració original (Wulfen in Jacquin, 1791, pl. 15: fig. 2). Trieste, Itàlia.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta de fins a 10 cm d'alçària, formada per un eix aplanat, cilíndric a la base, generalment dividit de manera dicòtoma, amb nombroses proliferacions marginals disposades més o menys dísticament, fixada al substrat mitjançant un disc basal; eixos de 2-3 mm d'amplada a la zona mitjana, progressivament atenuats cap a l'àpex; proliferacions generalment marginals, de 2-30 mm de longitud, constretes a la zona d'inserció i atenuades progressivament en un àpex agut, algunes més llargues i alhora



Fig. 63. *Grateloupia filicina*. Terrace Bay, febrer 1986, BCF-A 11461. Barra = 2 cm.

prolíferes. En visió superficial, cèl·lules corticals externes allargades o isodiamètriques, de 2-4 μm de diàmetre més gran. En secció transversal, estructura diferenciada en còrtex i medul·la. Còrtex format per filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma; cèl·lules corticals externes allargades, de 6-9 x 3 μm ; cèl·lules corticals internes més o menys isodiamètriques, de 7-11 μm de diàmetre més llarg, en ocasions amb alguna proliferació lateral. Medul·la filamentosa laxa, formada per filaments de 4 μm de diàmetre. Zona de transició entre medul·la i còrtex amb cèl·lules més o menys estrellades. Fig. 63 i 64.

REPRODUCCIÓ: Cistocarps més o menys esfèrics, de 200 μm de diàmetre, interns, poc emergents, oberts a l'exterior mitjançant un porus, localitzats tant als eixos principals com a les proliferacions; carposporocists el·líptics, ovoides o més o menys isodiamètrics, de 12-18 x 10-14 μm . Tetrasporocists i espermatocists no observats.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la zona eulitoral inferior.

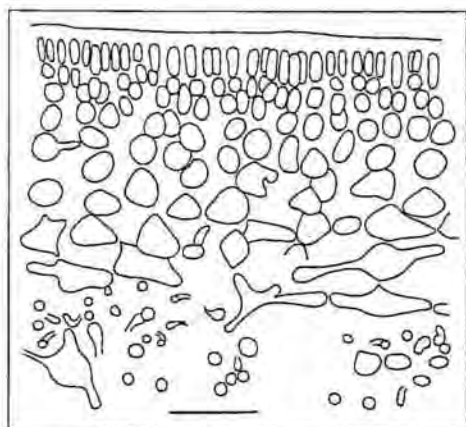


Fig. 64. *Grateloupia filicina*. Fragment d'una secció transversal de la làmina. Barra = 25 µm.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Halifax Bay, Lüderitz (Lawson et al., 1990); Terrace Bay. Fig. 65.

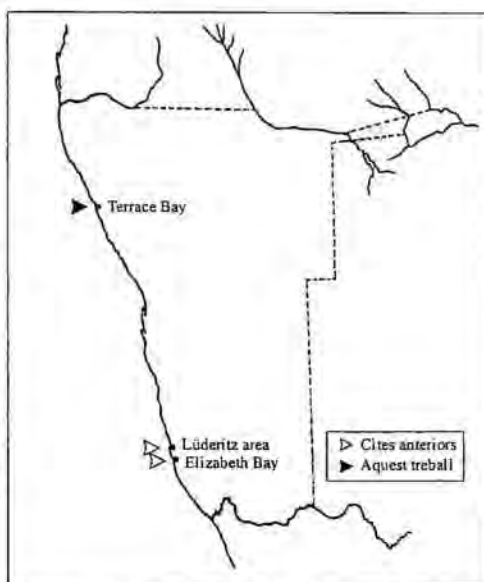


Fig. 65. Distribució de *Grateloupia filicina* a Namíbia.

MATERIAL SELECCIONAT: Terrace Bay, febrer 1986, BCF-A 11641, amb carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Cosmopolita en mars temperats-càlids i tropicals (Lawson & John, 1987).

REFERÈNCIES: Abbott & Hollenberg (1976), Simons (1976), Cordeiro-Marino (1978), Kapraun (1980), Cordero (1981), Irvine (1983), Tseng (1984), Lawson & John (1987), Noda (1987), Coppejans (1995) Stegenga et al. (1997).

***Pachymenia* J. Agardh (1876), p. 143.**

Clau per a la determinació de les espècies de *Pachymenia*:

1. Làmines allargades, amb el marge generalment enter; cèl·lules corticals el·lipsoïdals o fusiformes *P. carnosa*
1. Làmines orbiculars, amb el marge generalment dentat i bilabiat; cèl·lules corticals més o menys esfèriques *P. cornea*¹

¹Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Chiang (1970), Simons & Hewitt (1976) i Stegenga et al. (1997).

Pachymenia carnosa (J. Agardh) J. Agardh (1876), p. 145.

Platymenia carnosa J. Agardh (1848), p. 48.

Iridaea carnosa (J. Agardh) Kützinger (1849), p. 729.

Schizymenia carnosa (J. Agardh) J. Agardh (1851), p. 173.

TIPUS: Herbarium Agardh n. 22451. Camps Bay, Cape Peninsula.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per diverses làmines allargades, de 23-90 cm de longitud per 5-13(27) cm d'amplada, simples o dividides, gruixudes, de consistència de goma, algunes llargament atenuades a la base formant una mena d'estípit aplanat i recargolat, fixades al substrat mitjançant un disc gruixut i carnós. Superfície de la làmina llisa i amb alguna perforació aïllada, finament granulosa en els exemplars cistocàrpics, en ocasions coberta de taques fosques de fins a 1 cm de diàmetre; marge enter o molt finament granulós o denticulat, en ocasions lleugerament bilabiat o de secció quadrangular, especialment a la zona inferior de la làmina. En visió superficial, cèl·lules corticals externes isodiamètriques, de 2-5 µm de diàmetre. En secció transversal, làmina de 560-1200 µm de gruix, diferenciada en còrtex i medul·la. Còrtex ample, de 120-280 µm de gruix, format per filaments anticlinals dividits de manera més o menys dicòtoma, constituïts per (10)15-30 cèl·lules, les superiors (9-15 cèl·lules) cilíndriques o més o menys fusiformes, de 4-22 x 2-5 µm, disposades de manera compacta, i les inferiors (6-13 cèl·lules) fusiformes o en forma de llimona, més amples, de 10-18 x 3-12 µm, disposades de manera més laxa i sovint amb proliferacions laterals que uneixen els diferents filaments entre si i amb els filaments medul·lars; algunes cèl·lules corticals internes podrien considerar-se cèl·lules estrellades. Medul·la de 275-800 µm de gruix, constituïda per filaments



Fig. 66. *Pachymenia carnosa*. Angra Fria, 20-02-1986, BCF-A 622. Barra = 5 cm.



Fig. 67. *Pachymenia carnosa*. Secció transversal de la làmina. Barra = 160 µm.

ramificats disposats en totes direccions; filaments medul·lars de dos tipus, no sempre ben diferenciats, uns de 8-11 μm de gruix (llum cel·lular de 2-6 μm), formats per cèl·lules cilíndriques, i uns altres de 5-10 μm de gruix (llum cel·lular d'1-3 μm), menys abundants i formats per cèl·lules molt més llargues i primes. Fig. 66, 67 i 68. Làm. III.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, el·líptics, de 24-46 x 8-12 μm , immersos a la zona externa del còrtex. Cistocarps piriformes, de 140-240 x 100-200 μm , immersos en el còrtex intern, oberts a l'exterior per un porus; carposporocists el·líptics o més o menys isodiamètrics, de 8-16 x 8-12 μm . Espermatocists no observats.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la part inferior de la zona eulitoral, i entre els hapteris de *Laminaria pallida*, a la zona sublitoral superior. També en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay, Möwe Bay, Cape Frio, Angra Fria, Kunene River (Lawson et al., 1990); Rocky Point. Fig. 69.

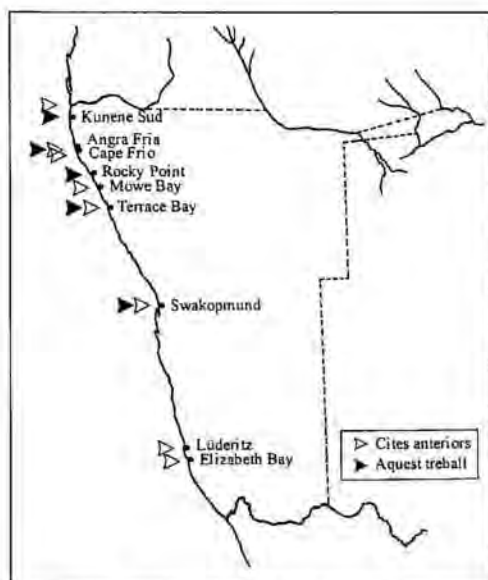


Fig. 69. Distribució de *Pachymenia carnosa* a Namíbia.

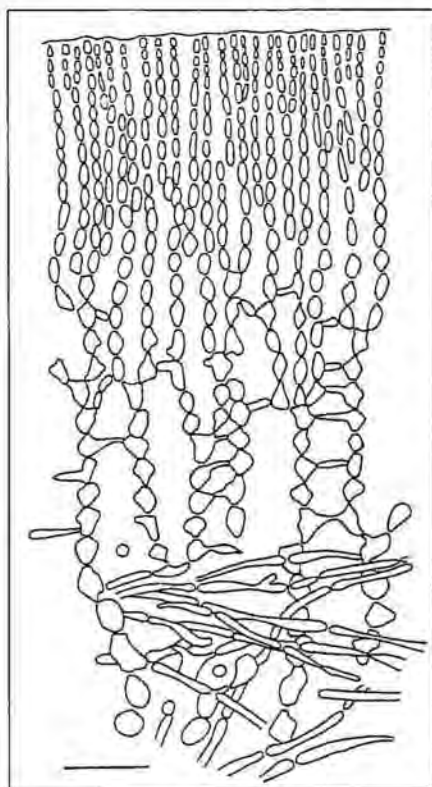


Fig. 68. *Pachymenia carnosa*. Fragment d'una secció transversal de la làmina. Barra = 30 μm .

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11600, amb tetrasporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11601, amb tetrasporocists; Terrace Bay, febrer 1986, BCF-A 11604; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11602; Angra Fria, 20-02-1986, BCF-A 622 amb carposporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11603, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia, Angola (Lawson et al., 1995). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Chiang (1970), Simons & Hewitt (1976), Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Lawson et al. (1990), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Pachymenia carnosa* va ser descrita inicialment per J. Agardh (1848), com *Platymenia carnosa*, a partir de material de Sud-àfrica i actualment la seva distribució queda restringida a les costes de Sud-àfrica (tant atlàntiques com de l'oceà Índic), de Namíbia i del sud d'Angola.

Chiang (1970) i Simons & Hewitt (1976) fan un estudi exhaustiu de les dues espècies de *Pachymenia* presents a Sud-àfrica (*P. carnosa* i *P. cornea* (Kützinger) Chiang), remarcant la presència d'unes cèl·lules allargades (anomenades *rays* per Simons & Hewitt (1976) i característiques del gènere segons aquests autors) que parteixen del peu que suporta el gonimoblast (format per la cèl·lula de fusió i el gonimoblast inicial). Womersley & Lewis (1994), en canvi, comenten que a *P. orbicularis* (Zanardini) Setchell & Gardner, un tàxon del sud d'Austràlia, no han observat els *rays* descrits per Simons & Hewitt (1976). Coincidint amb Womersley i Lewis (1994), en els cistocarps dels nostres exemplars no sempre és fàcil observar el peu que suporta el gonimoblast i quan s'observa aquest és molt curt i no presenta les cèl·lules allargades abans esmentades. Això es podria explicar si els cistocarps no estiguessin completament desenvolupats, ja que en aquest cas els *rays* encara no s'haurien format (Simons & Hewitt, 1976). Segons aquests autors, la formació de carpòspores en *Pachymenia* seria continua, de manera que, amb el temps, la cèl·lula de fusió s'allargaria i els filaments del gonimoblast que originen els carposporocists, un cop alliberats aquests, passarien cap a la zona inferior del gonimoblasts formant els *rays*. Quant a tots els altres caràcters, el nostre material concorda bé amb les descripcions de Chiang (1970) i Simons & Hewitt (1976).

Segons Simons & Hewitt (1976) tant *Pachymenia carnosa* com *P. cornea* es troben a Namíbia, fet que recullen Lawson et al. (1995) en el seu treball sobre les algues marines de l'Atlàntic tropical africà. No obstant això, en el treball sobre la flora marina de Namíbia, Lawson et al. (1990) només citen *P. carnosa*. Les dues espècies es diferencien bàsicament per l'hàbit i per alguns caràcters morfològics i anatòmics. Així, segons Chiang (1970) i Simons & Hewitt (1976), *P. carnosa* forma làmines

truncades, en ocasions superficials. En visió superficial, cèl·lules corticals externes allargades o isodiamètriques, de 4-8 μm de diàmetre. En secció transversal, làmina de 440-740 μm de gruix, diferenciada en còrtex i medul·la. Còrtex de 65-140 μm de gruix, format per filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma, constituïts per 6-11(16) cèl·lules, de 6-20 x 3-10 μm , les de la meitat superior cilíndriques o fusiformes i les de la meitat inferior amb proliferacions laterals abundants, que uneixen uns filaments amb els altres; cutícula de 4-6 μm de gruix. Medul·la de 237-460 μm de gruix, formada per filaments ramificats, de 4-13 μm de diàmetre (llum cel·lular de 2-4 μm), disposats en totes direccions. Zona de transició entre el còrtex i la medul·la amb cèl·lules estrellades, a partir de les quals sovint s'originen filaments relativament curts, formats per cèl·lules cilíndriques, de 16-36 x 4-7 μm , disposats de manera més o menys periclinal o obliqua. En secció paral·lela a la superfície de la làmina, filaments medul·lars molt ramificats, formats per cèl·lules cilíndriques, amb protuberàncies o més o menys estrellades. Fig. 70, 71 i 72.



Fig. 70. *Phyllymenia belangeri*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11594. Barra = 2 cm.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, el·líptics o fusiformes, de 28-44 x 8-16 μm , immersos en el còrtex extern i localitzats a les zones deprimides de les làmines ondulades. Planta dioica. Cistocarps amplament piriformes, de 119-280 x 95-240 μm , interns, oberts a l'exterior per un porus, també disposats en grups a les zones deprimides de la làmina; carposporocists de 12-20 x 8-13 μm . Espermatocists originats a partir de les cèl·lules corticals externes.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Swakopmund, Torra Bay, Terrace Bay, Cape Frio (Lawson et al., 1990); Rocky Point. Fig. 73.

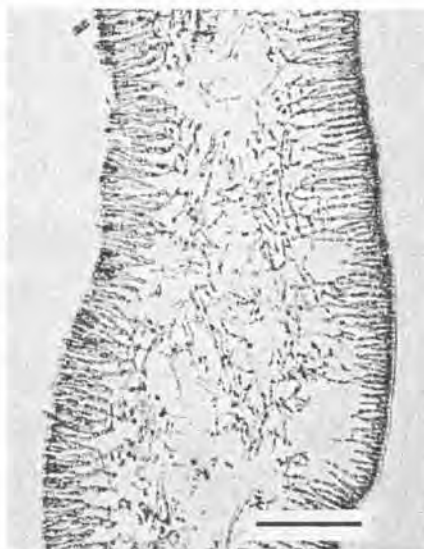


Fig. 71. *Phyllymenia belangeri*. Secció transversal de la làmina. Barra = 160 μm .

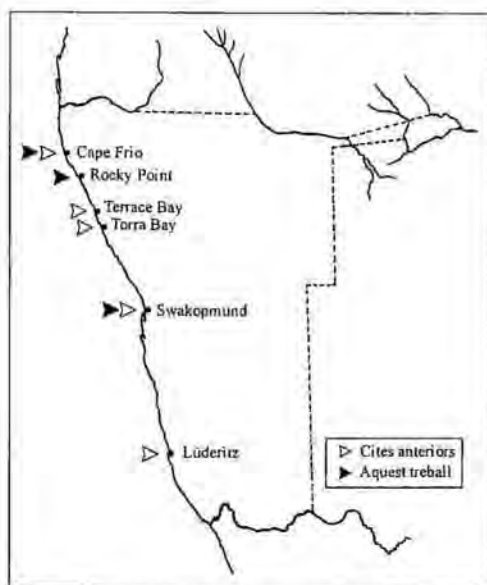


Fig. 73. Distribució de *Phyllymenia belangeri* a Namíbia.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11594, amb tetrasporocists i espermatocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11593, amb tetrasporocists i carposporocists; Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 11595, amb tetrasporocists i carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia (Lawson et al., 1990).

REFERÈNCIES: Chiang (1970), Simons (1976), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Phyllymenia belangeri* va ser descrita per Bory de Saint-Vincent (1834), com *Iridaea belangeri*, a partir de material de False Bay (costa sud de Sud-àfrica). Posteriorment, Setchell & Gardner (1936) transfereixen l'espècie al gènere *Phyllymenia*, comentant que és idèntica a *P. hieroglyphica* J. Agardh (actualment, *Cyrtymenia hieroglyphica* (J. Agardh) Schmitz). Més tard, Chiang (1970) i Seagrief (1984) consideren *P. hieroglyphica* i *C. hieroglyphica* com a sinònims de *P. belangeri*. En canvi, Silva et al. (1996), en excloure l'única citació índica de *C. hieroglyphica* del catàleg d'aquest oceà, comenten que *P. belangeri*, tàxon al qual sembla pertànyer el material en què es basa la citació, és una espècie d'aigües fredes, donant a entendre que en realitat es tracta de dos tàxons diferents.

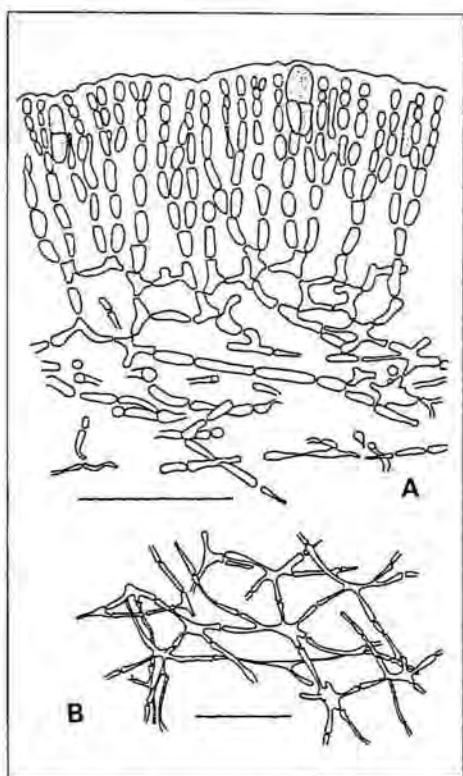


Fig. 72. *Phyllymenia belangeri*. A. Fragment d'una secció transversal de la làmina. B. Cèl·lules estrellades en secció paral·lela a la superfície de la làmina. Barra = 75 µm.

Els nostres exemplars concorden amb la descripció de *P. belangeri* presentada per Chiang (1970). No obstant això, creiem interessant remarcar un fet relatiu a la distribució de les estructures reproductores que aquest autor no comenta. Segons Chiang (1970) aquestes estructures es troben per tota la làmina excepte a les parts distal i basal. En els nostre material també es troben distribuïdes al llarg de la làmina, però no homogèniament sinó formant grups en les zones deprimides de les làmines ondulades.

Finalment, i com ja hem comentat en *Grateloupia doryphora*, aquesta espècie i *P. belangeri* són molt similars. Segons Chiang (1970) la principal diferència entre els dos gèneres rau en l'estructura del còrtex (vegeu el comentari en *G. doryphora*).

HILDENBRANDIALES Pueschel & Cole (1982), p. 718.

HILDENBRANDIACEAE Rabenhorst (1868), p. 408

Hildenbrandia Nardo (1834), p. 676, *nom. cons.*

Clau per a la determinació de les espècies d'*Hildenbrandia*:

- 1. Tetrasporocists zonats, dividits mitjançant septes paral·lels. *H. crouanii*
- 1. Tetrasporocists dividits mitjançant septes no paral·lels *H. rubra*

Hildenbrandia crouanii J. Agardh (1852), p. 496.

LECTOTIPUS: LD (Herb. Alg. Agardh, 27613). Brest (França).

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta incrustant, fina, completament adherida al substrat. En visió superficial, cèl·lules més o menys isodiamètriques, de 2-4 µm de diàmetre. En secció transversal, estructura compacte, de 140-260 µm de gruix, formada per cèl·lules quadrangulars o rectangulars, de 3-6 x 2-4 µm, disposades en filaments erectes intimament units entre si.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists regularment zonats, oblongs, de 16-24(26) x (4)5-10 µm, disposats en conceptacles més o menys esfèrics o una mica allargats, de 50-142 x 50-95 µm, oberts a l'exterior a través d'un porus. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 74.

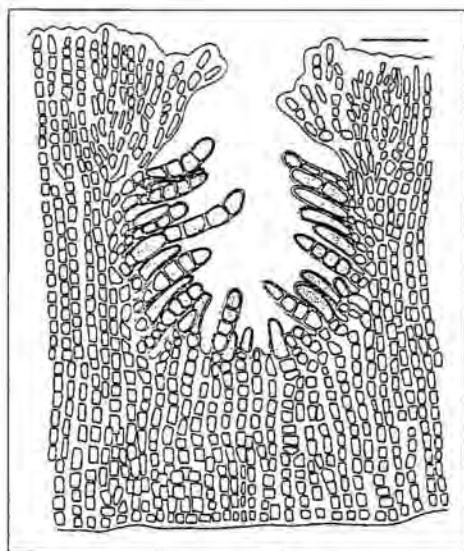


Fig. 74. *Hildenbrandia crouanii*. Secció transversal d'un conceptacle. Barra = 20 µm.

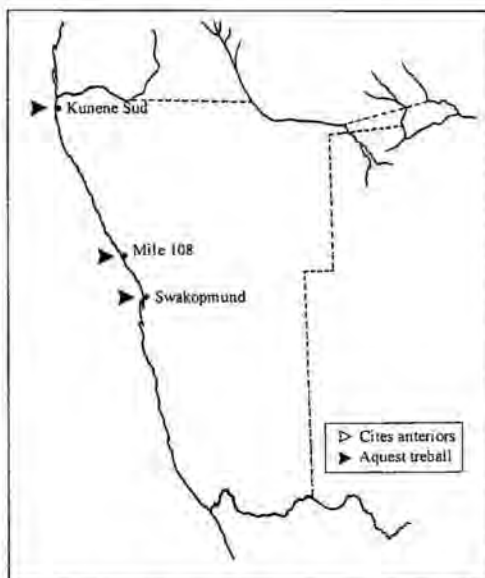


Fig. 75. Distribució de *Hildenbrandia crouanii* a Namíbia.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, en llocs poc il·luminats de la zona eulitoral inferior, a vegades juntament amb *H. rubra*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Mile 108, Kunene Sud. Fig. 75.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11996, amb tetrasporocists; Mile 108, 13-07-1989, BCF-A 11997, amb tetrasporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11998, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Àmpliament distribuïda en costes temperades (Womersley, 1994). Segons Irvine & Pueschell (1994) la distribució d'aquesta espècie és difícil de precisar a causa de la incertesa en la limitació del tàxon.

REFERÈNCIES: Rosenvinge (1917), Denizot (1968), Irvine & Pueschel (1994), Womersley (1994).

COMENTARI: *Hildenbrandia crouanii* és molt similar a *H. canariensis* Børgesen, de la qual es diferencia per l'orientació dels septes en els tetrasporocists (oblics en la primera espècie i transversals en la segona). No obstant això, Irvine & Pueschel (1994) comenten que aquest caràcter és qüestionable i consideren els dos tàxons sinònims.

D'altra banda, *Hildenbrandia crouanii* també és bastant semblant a *H. lecanellieri* Hariot, una espècie de distribució subantàrtica que es troba a Sud-àfrica i que, a

diferència de *H. crouanii*, forma incrustacions rugoses, més gruixudes i sovint separades del substrat per la zona central (Stegenga et al., 1997).

Els nostres exemplars formen incrustacions relativament fines, completament adherides al substrat i presenten els tetrasporocists dividits mitjançant septes transversals, coincidint amb *H. canariensis*. No obstant això, seguint el criteri de Irvine & Pueschel (1994), els hem assignat a *H. crouanii*.

Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghini (1841), p. 426.

Verrucaria rubra Sommerfelt (1826), p. 140.

Hildenbrandia rosea Kützinger (1843), p. 384.

LECTOTIPUS: O. Saltdal. Noruega.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta incrustant, prima, completament adherida al substrat, sobre el qual forma recobriments vermellosos de mida variable. En visió superficial, cèl·lules poligonals més o menys isodiamètriques, de 2-4 µm de diàmetre. En secció transversal, estructura compacta, de 60-160 µm de gruix, formada per cèl·lules quadrangulars o rectangulars, de 3-6 x 3-6 µm, disposades en filaments anticlinals simples o dividits, íntimament units entre si. Fig. 76.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists el·líptics, de 13-25 x 5-10 µm, generalment dividits de manera irregular, amb els septes no paral·lels; conceptacles generalment esfèrics, alguns més amples que llargs, de 28-68 x 30-100 µm, oberts a l'exterior per un porus. Altres estructures



Fig. 76. *Hildenbrandia rubra*. Secció transversal. Barra = 40 µm.



Fig. 77. Distribució de *Hildenbrandia rubra* a Namíbia.

reproductores no observades. Fig. 76.

HÀBITAT: A la zona eulitoral inferior, epilítica, entre les bases d'*Ahnfeltiopsis glomerata* i *Corallina* sp. En cubetes de la zona eulitoral, juntament amb *Chaetomorpha aerea*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Swakopmund, Torra Bay, Rocky Point (Lawson et al., 1990); Langstrand, Cape Cross, Mile 108. Fig. 77.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11999, amb tetrasporocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12002, amb tetrasporocists; Cape Cross, 7-07-1989, BCF-A 12000, amb tetrasporocists; Mile 108, 13-07-1989, BCF-A 12001, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Àmpliament distribuïda en costes temperades i tropicals (Womersley, 1994).

REFERÈNCIES: Denizot (1968), Abbott & Hollenberg (1976), Lawson & John (1987), Irvine & Pueschel (1994), Womersley (1994), Stegenga et al. (1997).

CORALLINALES P. Silva & Johansen (1986), p. 250.

CORALLINACEAE Lamouroux (1812), p. 185.

Corallina Linnaeus (1758), p. 646, 805.

***Corallina* sp.**

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta calcificada, articulada, de 3-11 cm d'alçària, constituïda per eixos erectes, de creixement il·limitat, ramificats, originats a partir d'una base cespitosa incrustant, i eixos de creixement limitat generalment disposats de manera pinnada a la meitat superior dels eixos de creixement il·limitat, 1-2 per artell a cada costat de l'eix. Eixos de creixement il·limitat simples o ramificats de manera irregular, més o menys alternada, pseudodicòtoma o esparsa a la zona mitjana inferior de la planta, i fins a 3 vegades pinnats a la zona mitjana superior, sovint verticil·lats en alguns punts, amb fins a 6 ràmuls originats a partir d'un mateix artell, fet que dona un aspecte més o menys globós a la planta; ràmuls originats a partir de la zona superior dels artells, excepcionalment a partir de la zona mitjana; rizoides descendents, formats per 1-6 artells, sovint presents a la zona

d'inscripció d'alguns ràmul·ls. Artells dels eixos de creixement il·limitat 0,4-2,5 vegades més llargs que amples, de 700-1.500 x 400-1.300 μm , cilíndrics a la zona inferior dels eixos i més o menys trapeziformes cap a la zona superior; ràmul·ls de creixement limitat constituïts per un o més artells de morfologia molt variada, alguns cilíndrics i prims, fins a 7 vegades més llargs que els dels eixos principals, 3,5-28,5 vegades més llargs que amples, de 600-5.700 x 150-30 μm ; d'altres, irregulars, més o menys espatulats, lanceolats, simples o dividits de manera palmada, 1,5-5,5 vegades més

llargs que amples, de 1.200-3.500 x 300-1.300 μm , portant, en ocasions, fins a 7 petits ràmul·ls disposats dísticament; en alguns exemplars, ràmul·ls de creixement limitat formats quasi exclusivament per un sol artell lanceolat o espatulat, 1,4-7,7 vegades més llarg que ample, de 1.100-2.500 x 300-1.400 μm , donant un aspecte més típicament pinnat a la planta; en d'altres, ràmul·ls de creixement limitat generalment filiformes i sovint corbats, constituïts per artells cilíndrics, 1,3-14,5 vegades més llargs que amples, de 200-2.900 x 100-400 μm . En visió superficial, cèl·lules corticals externes dels artells ovals o més o menys isodiamètriques, de 6-14 x 4-12 μm ; per transparència, cèl·lules medul·lars disposades formant 9-12 capes de 60-80 μm d'amplada en cada artell. En secció longitudinal, artells diferenciats en medul·la i còrtex; cèl·lules medul·lars cilíndriques, de 32-80 x 6-10 μm ,

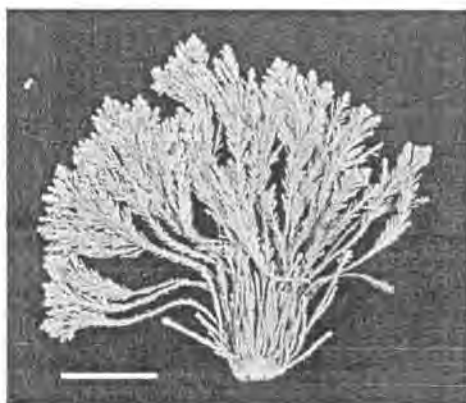


Fig. 78. *Corallina* sp. Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 12114. Barra = 2 cm.

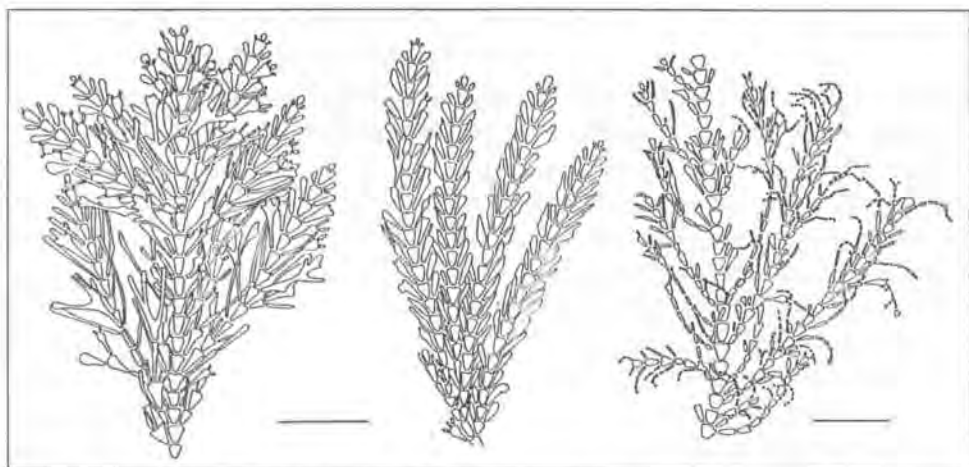


Fig. 79. *Corallina* sp. Variació morfològica. Barra = 3 mm.

disposades formant filaments longitudinals generalment simples i units lateralment per fusions cel·lulars, els més externs corbats cap a l'exterior i dividits de manera més o menys dicòtoma, donant lloc al còrtex; cèl·lules dels filaments corticals pigmentades, de $7-20 \times 6-10 \mu\text{m}$, les més externes (una o dues) petites i més amples que altes, de $2-4 \times 6-8 \mu\text{m}$; articulacions constituïdes per una sola capa de cèl·lules cilíndriques, amb els àpexs aguts, molt llargues, de $200-320 \times 6-10 \mu\text{m}$. Fig. 78 i 79. Lám. IV.

REPRODUCCIÓ: Conceptacles esporofítics ovoides o piriformes, de $500-700 \mu\text{m}$ de diàmetre extern, oberts a l'exterior a través d'un porus apical central; conceptacles axials, generalment disposats a l'àpex d'artells terminals, alguns laterals en artells intercalars, sovint amb banyes (fins a 5) simples o dividides de manera palmada o irregular; en ocasions, conceptacles situats també en les banyes d'altres conceptacles; bisporecists el·líptics o claviformes, de $116-212 \times 32-92 \mu\text{m}$; generalment, esporocists no dividits i de dimensions més reduïdes, de $66-156 \times 26-64 \mu\text{m}$.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la part inferior de la zona eulitoral i a la zona sublitoral superior; també en cubetes eulitorals i en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Möwe Bay. Fig. 80.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12112, amb bisporecists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12113, amb bisporecists; Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 12114; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 12115.

COMENTARI: El nostre material presenta una gran variació morfològica. Si bé la major part dels exemplars presenten un aspecte més o menys globós a causa d'una ramificació abundant, sovint amb ràmunds disposats de manera verticil·lada, n'hi ha d'altres que tenen un aspecte més típicament pinnat, amb ràmunds de creixement limitat formats només per un sol artell més o menys lanceolat, i d'altres, més gràcils, en els quals dominen ràmunds de creixement limitat generalment corbats i formats per

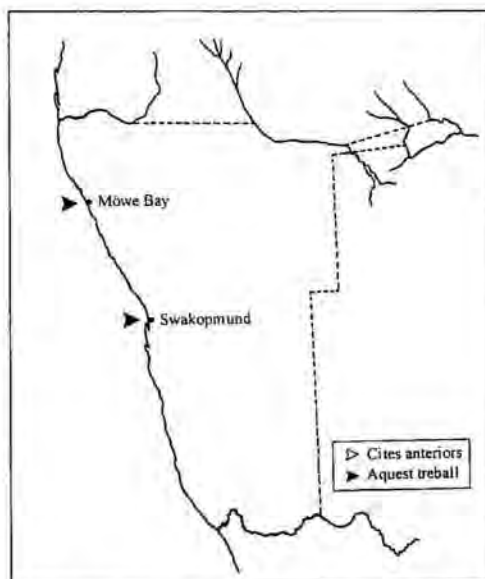


Fig. 80. Distribució de *Corallina* sp. a Namíbia.

diversos artells cilíndrics, prims i de longitud variable. No obstant això, aquestes diferències morfològiques no queden reflectides en els caràcters anatòmics que hem estudiat, ja que, en aquest sentit, tots els exemplars són força homogenis.

Per la situació de les estructures reproductores i pel nombre de capes de cèl·lules medul·lars en els artells dels eixos principals, hem atribuït el nostre material al gènere *Corallina*. Quant a l'espècie, la majoria dels nostres exemplars concorden més o menys bé amb les descripcions de *Corallina officinalis* Linnaeus que hem consultat, especialment amb la que es troba a Womersley & Johansen (1996), encara que aquesta espècie té un nombre de capes de cèl·lules medul·lars en els artells lleugerament més gran [(8)10-20(25) capes enfront de 9-12 capes en els nostres exemplars] i presenta tetrasporocists zonats en lloc de bisporocists. D'altra banda, Irvine & Johansen (1994) indiquen que *Corallina officinalis* és capaç d'adaptar-se a un ampli espectre de condicions ambientals adquirint aspectes morfològics diferents, fet que podria explicar la gran variació morfològica dels nostres exemplars. No obstant això, pel que fa al nombre de capes de cèl·lules medul·lars en els artells, caràcter que sembla ser taxonòmicament estable (Baba et al., 1988; Johansen & Colthart, 1975), el nostre material estaria més pròxim a *C. elongata* Ellis & Solander, ja que en aquest tàxon és de 7-12 (Irvine & Johansen, 1994). A més, donada la gran variació morfològica esmentada, alguns dels nostres exemplars coincidirien també morfològicament amb aquesta espècie.

La distinció entre *Corallina officinalis* i *C. elongata* no resulta fàcil ja que es basa principalment en aspectes morfològics i aquests estan molt influïts per les condicions ambientals. En aquest sentit, Coppejans (1995) comenta que el gènere *Corallina* presenta certs problemes taxonòmics a les costes atlàntiques de França i de Bèlgica i, encara que diferencia provisionalment *C. officinalis* de *C. elongata*, considera la possibilitat que les dues espècies representin un únic tàxon.

A Namíbia, *Corallina* només ha estat citada a nivell genèric. Així, Wynne (1986) presenta una fotografia d'una espècie indeterminada de *Corallina* de Swakopmund indicant únicament que els exemplars recorden el gènere *Arthrocardia* Decaisne, però que el Dr. Johansen els ha estudiat i els ha identificat com *Corallina* sp. Aquesta citació està recollida en el treball de Lawson et al. (1990) sobre la flora d'algues marines de Namíbia, en el qual els autors inclouen, sense presentar cap descripció ni fer cap comentari al respecte, més material d'aquest gènere sota els noms de *Corallina* sp. i *Corallina* spp.

A part de *Corallina*, les altres coral·linàcies articulades citades de les costes de Namíbia pertanyen al gènere *Arthrocardia* (*A. carinata* (Kützting) Johansen, *A. filicula* (Lamarck) Johansen, *A. palmata* (Ellis & Solander) Areschoug i

Arthrocardia sp.) que es diferencia de *Corallina* bàsicament per la disposició dels conceptacles (Johansen, 1969; Afonso-Carrillo, 1982) i per presentar un major nombre de capes de cèl·lules medul·lars en els artells (Womersley & Johansen, 1996). Cap de les espècies d'*Arthrocardia* esmentades ha estat identificada entre les coral·linàcies articulades que hem estudiat.

Vist tot això, i encara que els nostres exemplars no semblen diferents de *C. officinalis* o *C. elongata* (Afonso-Carrillo, com. pers.), hem preferit no assignar-los a cap espècie en concret, en espera d'estudis posteriors que permetin aclarir la taxonomia d'aquest gènere en aquesta zona geogràfica i, de manera més general, la de les coral·linàcies articulades.

***Lithophyllum* Philippi (1837), p. 387.**

***Lithophyllum neoatalayense* Masaki (1968), p. 34.**

HOLOTIPUS: HAK. Masaki, 3.vi.1961, Kominato Town, Chiba Pref.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta incrustant, calcificada, plana, amb la superfície llisa, completament adherida al substrat. En visió superficial, cèl·lules epitalianes externes de 7-10 x 6-8 µm; en visió superficial inferior, cèl·lules basals rectangulars o el·líptiques, de 14-22 x 7-12 µm, disposades de manera més o menys flabel·lada; sinapsis secundàries freqüents. En secció transversal, estructura dímera, de 700-1.500 µm de gruix; cèl·lules basals quadrangulars o rectangulars, de 8-18 µm de longitud per 8-15 µm de diàmetre; filaments erectes constituïts per 65-70 cèl·lules oblongues o quadrangulars, de 8-20 x 6-10 µm, més o menys ordenades

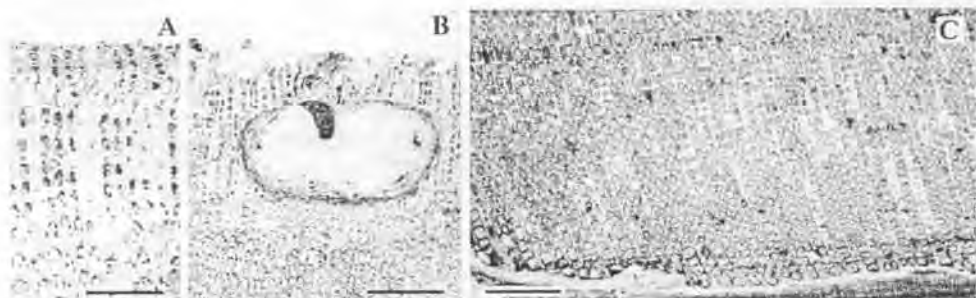


Fig. 81. *Lithophyllum neoatalayense*. A-C. Seccions transversals. A. Part superior dels filaments erectes. B. Conceptacle amb un tetrasporocist. C. Cel·lules basals i filaments erectes. A. Barra = 40 µm. B-C. Barra = 80 µm.

en files horitzontals, sovint unides mitjançant sinapsis secundaries; cèl·lules epitalianes cupuliformes, quadrades o aplanades, de $3\text{--}6 \times 4\text{--}8 \mu\text{m}$, disposades en 3-4 capes que sovint es desprenen; cèl·lules subepitalianes allargades, de $10\text{--}20 \mu\text{m}$ de longitud per $5\text{--}6 \mu\text{m}$ de diàmetre. Fig. 81.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, el·líptics, corbats i comprimits lateralment, de $56\text{--}80 \times 28\text{--}40 \mu\text{m}$, disposats en conceptacles uniporats, no sortints, de $128\text{--}200 \mu\text{m}$ de diàmetre extern; porus de $16\text{--}32 \mu\text{m}$ de diàmetre; cavitat del conceptacle el·líptica en secció transversal, de $180\text{--}200 \mu\text{m}$ de diàmetre per $72\text{--}96 \mu\text{m}$ d'alçària; sostre del conceptacle de $40\text{--}60 \mu\text{m}$ de gruix, constituït per filaments de 3-4 cèl·lules allargades, de $6\text{--}16 \times 4\text{--}6 \mu\text{m}$, i 3 cèl·lules epitalianes; canal del porus de $60\text{--}72 \mu\text{m}$ de longitud, flanquejat per cèl·lules claviformes disposades verticalment. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 81.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Torra Bay (Chamberlain, 1996); Cape Frio. Fig. 82.

MATERIAL SELECCIONAT: Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 12026, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Chamberlain, 1996). Pacífic: Japó (Chamberlain, 1996).

REFERÈNCIES: Chamberlain (1996).

COMENTARI: El nostre material està representat per un fragment que, anatòmicament, concorda força bé amb la descripció de *L. neoatalayense* presentada per Chamberlain (1996). No obstant això, i coincidint amb el material tipus, el nostre exemplar presenta la superfície plana i està completament adherit al substrat, mentre que el material de Sud-àfrica i de Namíbia descrit per Chamberlain (1996) presenta lòbuls sobreposats i protuberàncies.

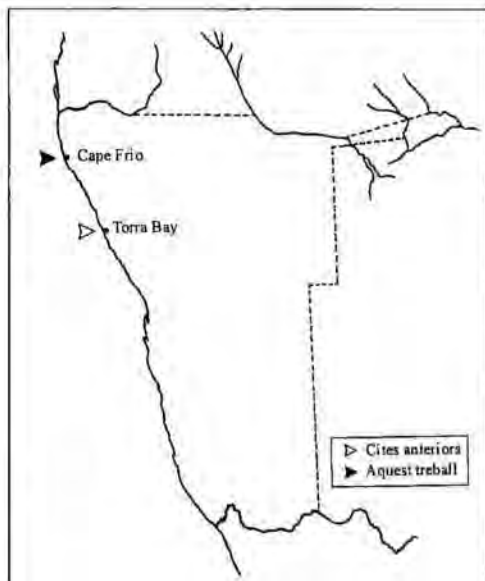


Fig. 82. Distribució de *Lithophyllum neoatalayense* a Namíbia.

Altres exemplars (Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 12025) que també es

podrien assignar al gènere *Lithophyllum* per la presència de sinapsis secundàries, presenten una forma més similar a la dels exemplars descrits per Chamberlain (1996). Es tracta de plantes més o menys globoses, amb la superfície llisa i els marges lobulats, confluent, sobreposats, formant nombroses protuberàncies irregulars o crestes de fins a 5 mm d'alçària. Anatòmicament, en canvi, presenten certes diferències respecte als exemplars descrits per Chamberlain (1996), com ara el fet de presentar una estructura aparentment monòmera i tenir les cèl·lules subepital·lines poc allargades. A més, aquests exemplars no són fèrtils, fet pel qual resulta impossible identificar-los correctament. Morfològicament, també recorden *Leptophytum ferox*, una altra espècie citada recentment de Namíbia (Chamberlain & Keats, 1994), però que presenta fusions cel·lulars en lloc de sinapsis.

Lithophyllum neoatalayense és similar a *L. crouanii* Foslie però es diferencia per la forma de la cambra dels conceptacles amb tetrasporocists, el·líptics en la primera espècie i globulars en la segona (Chamberlain & Irvine, 1994; Chamberlain, 1996).

Melobesia Lamouroux (1812), p. 186.

Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux (1816), p. 315.

Corallina membranacea Esper (1796), pl. *Corallina* XII.

NEOTIPUS: CN. Herbari Lamouroux (França). Vegeu Chamberlain (1985).

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta incrustant, poc calcificada, fina, sovint translúcida, més o menys orbicular, completament adherida al substrat. En visió superficial, cèl·lules subepitalianes oblongues, de 5-8 x 3-4 µm, disposades formant filaments ramificats juxtaposats, que adopten, en conjunt, aspecte flabel·lat; cèl·lules epitalianes més o menys circulars, d'1-2 µm de diàmetre. En secció transversal, estructura dímera, de 20-32 µm de gruix a la part vegetativa; cèl·lules basals rectangulars, de 6-8 µm d'altura per 2-6 µm d'amplada; filaments erectes constituïts per 2-5 cèl·lules de 4-6 x 3-5 µm; cèl·lules epitalianes cupuliformes, de 2-4 x 2-3 µm; fusions cel·lulars presents. Fig. 83.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, ovals o el·líptics, de 28-38 x 16-30 µm, situats en conceptacles hemisfèrics, de 68-96 µm de diàmetre, multiporats. Carposporocists de 24-34 x 14-22 µm, situats en conceptacles hemisfèrics uniporats. Espermatozòits no observats.

HÀBITAT: Epífita de *Plocamium rigidum* i de *Rhodymenia obtusa*, juntament amb *Ulvella lens* i *U. setchellii*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Möwe Bay. Fig. 84.

MATERIAL SELECCIONAT: Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12019, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 12020, amb carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Probablement cosmopolita (Chamberlain & Irvine, 1994; Woelkerling, 1996).

REFERÈNCIES: Taylor (1960), Woelkerling (1988, 1996), Chamberlain & Irvine (1994), Coppejans (1995).

COMENTARI: *Melobesia membranacea* va ser descrita inicialment per Esper (1796), com *Corallina membranacea* i posteriorment Chamberlain (1985), en absència del material tipus, designa com a neotipus un exemplar de l'Herbari Lamouroux (CN). Segons Woelkerling (1996) es tracta d'una espècie de distribució àmplia, tot i que l'autor indica que moltes citacions requereixen confirmació. A Namíbia, l'espècie no havia estat citada amb anterioritat.

Els nostres exemplars presenten un gruix i unes mides cel·lulars pròxims als valors mínims de l'interval de variació indicat per Chamberlain & Irvine (1994) i Woelkerling (1996).

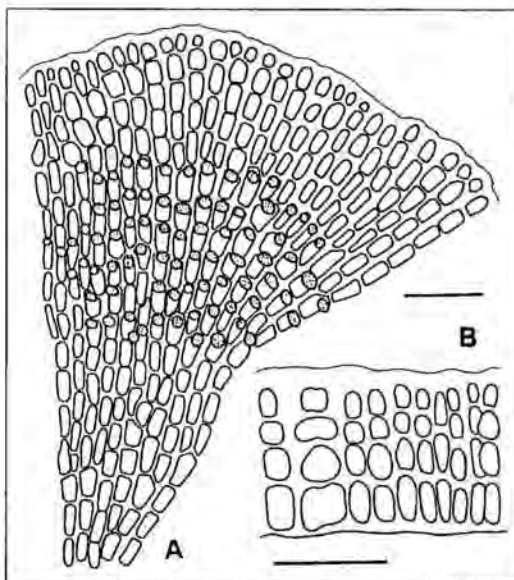


Fig. 83. *Melobesia membranacea*. A. Visió superficial; cèl·lules epitalianes representades només a la zona central. B. Secció transversal. Barra = 20 µm.

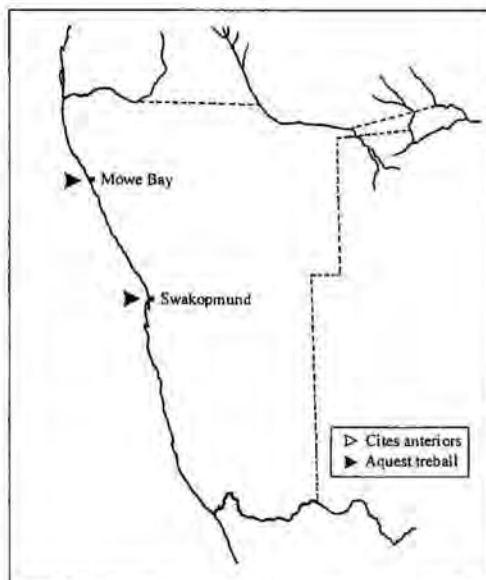


Fig. 84. Distribució de *Melobesia membranacea* a Namíbia.

Synarthrophyton Townsend (1979), p. 252.***Synarthrophyton munimentum* Keats et Maneveldt (1997), p. 455.**

HOLOTIPUS: UWC 92/330, exemplar depositat a L com 997.068 012. Grossebucht, Lüderitz, 14.vii.1992.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta incrustant, calcificada, amb la superfície més o menys ondulada o bonyeguda i els marges lobulats, completament adherida al substrat. Conceptacles abundants, circulars o allargats en visió superficial, sovint confluents, multiporats, plans, amb un marge molt marcat, protuberant. En visió superficial, cèl·lules epital·lines polygonal-arrodonides, allargades o isodiamètriques, de $5-7 \times 4-6 \mu\text{m}$, disposades formant una capa contínua. En visió superficial inferior, cèl·lules dels filaments basals allargades, de $9-26 \times 4-7 \mu\text{m}$; presència de cèl·lules fosques, de $20-36 \times 4-10 \mu\text{m}$, sovint agrupades. En secció transversal, estructura monòmera, de $340-600 \mu\text{m}$ de gruix; cèl·lules dels filaments medul·lars allargades, de $14-28 \times 3-8 \mu\text{m}$; filaments corticals formats per $35-45$ cèl·lules allargades, de $5-12 \times 3-5 \mu\text{m}$; fusions cèl·lulars freqüents en ambdós tipus de filaments; cèl·lules epital·lines cupuliformes o quadrangulars, de $2-4 \mu\text{m}$ d'alçària per $3-5 \mu\text{m}$ de diàmetre. Fig. 85, 86 i 87.

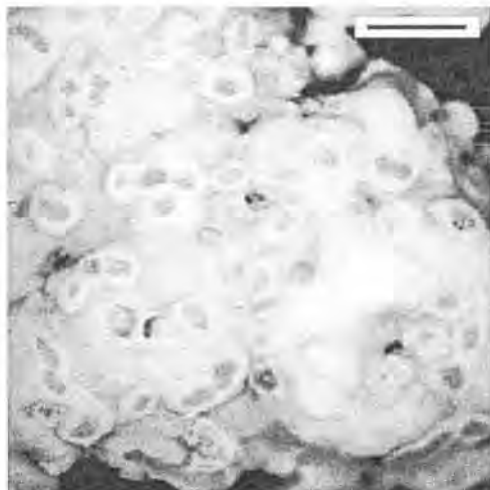


Fig. 85. *Synarthrophyton munimentum*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12023. Barra = $800 \mu\text{m}$.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, el·líptics, de $104-136 \times 32-72 \mu\text{m}$, disposats en conceptacles multiporats de $320-640 \mu\text{m}$ de diàmetre extern i $240-400 \times 140-220 \mu\text{m}$ de cavitat; sostre del conceptacle de $44-60 \mu\text{m}$ de gruix, format per filaments anticlinals de $5-8$ cèl·lules; porus del conceptacle poligonals, de $10-14 \mu\text{m}$ de diàmetre, envoltats generalment per 6 cèl·lules. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 86 i 87.

HÀBITAT: Sobre roca, a la zona eulitoral inferior.

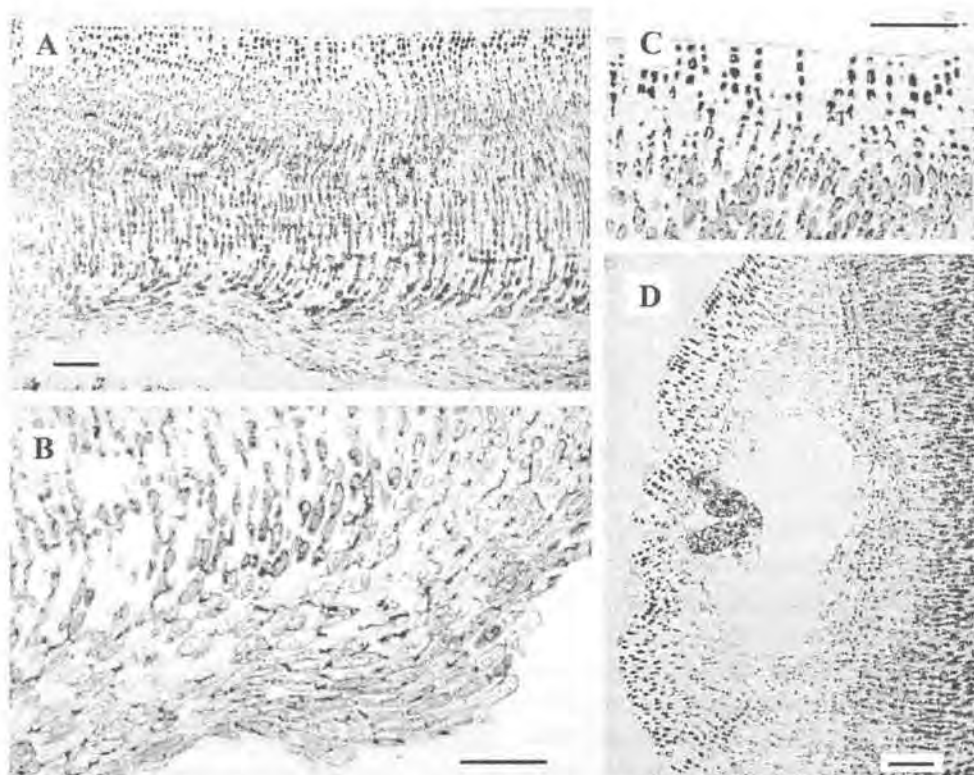


Fig. 86. *Synarthrophyton munimentum*. A-D. Seccions transversals. A. Estructura de la planta. B. Detall dels filaments medulars. C. Filaments corticals i cèl·lules epital·lines. D. Conceptacle. Barra = 40 µm.

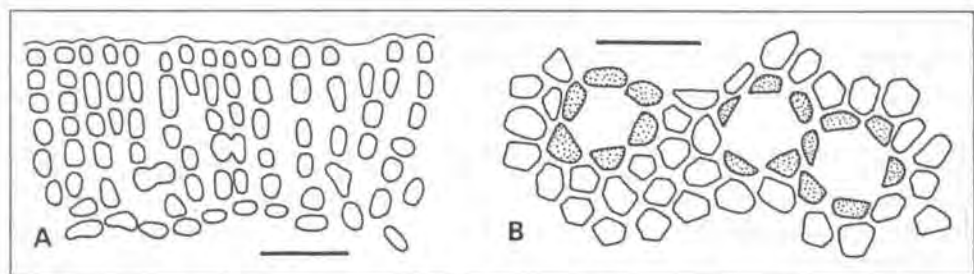


Fig. 87. *Synarthrophyton munimentum*. A. Sostre d'un conceptacle en secció transversal. B. Porus d'un conceptacle en visió superficial. Barra = 20 µm.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Grossebucht (Keats & Maneveldt, 1997); Swakopmund. Fig. 88.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12023, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Keats & Maneveldt, 1997).

REFERÈNCIES: Keats & Maneveldt (1997).

COMENTARI: Aquesta espècie ha estat recentment descrita de la costa atlàntica del sud d'Àfrica per Keats & Maneveldt (1997). Segons aquests autors, el gènere *Synarthrophyton* és molt similar a *Mesophyllum*, del qual només es diferencia per la disposició dels espermatocists, que formen sistemes ramificats en el primer gènere i simples en el segon. Keats & Maneveldt (1997) indiquen també que la disposició dels espermatocists varia de manera gradual entre l'espècie tipus del gènere *Mesophyllum* i la del gènere *Synarthrophyton*, amb espècies de transició en les quals la disposició d'aquestes estructures presenta formes intermèdies.

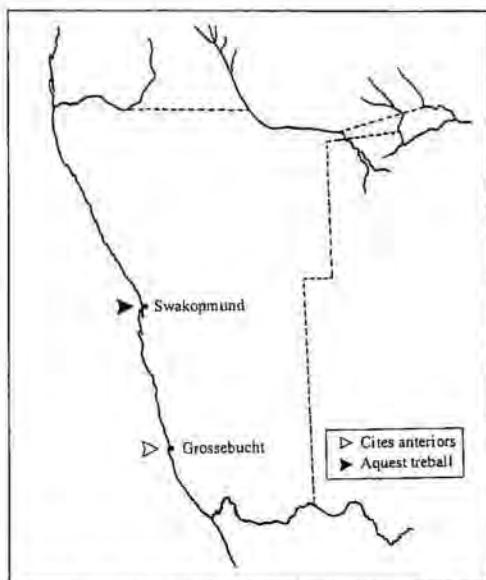


Fig. 88. Distribució de *Synarthrophyton munimentum* a Namíbia.

Tot i que en el material estudiat no hem observat conceptacles gametofítics, en general, els nostres exemplars concorden força bé amb la descripció de *Synarthrophyton munimentum* que fan Keats & Maneveldt (1997), fet pel qual els hem assignat a aquesta espècie. No obstant això, cal assenyalar que hi ha certs aspectes en que els nostres exemplars difereixen dels descrits per Keats & Maneveldt (1997), com ara el fet de presentar les cèl·lules epital·lines més petites en secció transversal ($2-4 \times 3-5 \mu\text{m}$, enfront de $4,5-11 \times 4,5-8 \mu\text{m}$) i el diàmetre dels porus dels conceptacles esporofítics lleugerament més gran ($10-14 \mu\text{m}$, enfront de $7-10 \mu\text{m}$). A més, segons Keats & Maneveldt (1997) les cèl·lules que envolten aquests porus són més petites i estan més enfonsades que les epital·lines que les circumden, caràcters que no hem pogut observar en els nostres exemplars, ja que requereixen l'ús de tècniques de microscòpia electrònica que no hem utilitzat.

Fins ara, a Namíbia, aquesta espècie únicament havia estat citada de Grossebucht, la localitat tipus.

Corallinaceae ind.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta incrustant, calcificada, amb la superfície ondulada per protuberàncies, bonyeguda, completament adherida al substrat. Conceptacles poc o gens sortints, uniporats, molt abundants. En visió superficial, cèl·lules epital·lines polygonals, de $7-10 \times 5-8 \mu\text{m}$, disposades formant una capa contínua. En visió superficial inferior, cèl·lules basals cilíndriques, de $10-22 \times 6-10 \mu\text{m}$; fusions cel·lulars presents. En secció transversal radial, estructura generalment monòmera, de $260-280 \mu\text{m}$ de gruix, pluriestratificada, fins i tot en els marges; filaments basals i erectes amb fusions cel·lulars; cèl·lules dels filaments basals de $7-22 \times 5-10 \mu\text{m}$; filaments erectes formats per 20-25 cèl·lules allargades o més o menys isodiamètriques, de $5-7 \times 3-6 \mu\text{m}$; cèl·lules



Fig. 89. Corallinaceae ind. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12022. Barra = 2 mm.

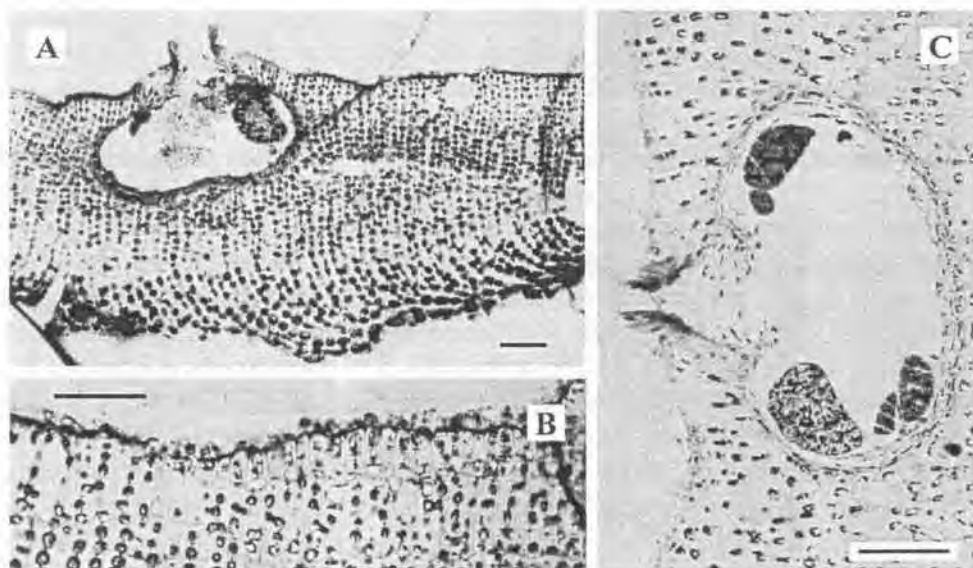


Fig. 90. Corallinaceae ind. A-C. Seccions transversals. A. Estructura general de la planta. B. Part superior dels filaments erectes amb tricòcits terminals. C. Conceptacle amb esporocists. Barra = $40 \mu\text{m}$.

epital·lines cupuliformes o més o menys aplanades, de 4-6 x 4-6 μm , disposades generalment en una fila; tricòcits de 8-12 x 4-8 μm , terminals en els filaments erectes, en ocasions agrupats. Fig. 89 i 90.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, ovals o el·líptics, de 36-66 x 18-34 μm , situats en conceptacles uniporats, de 160-200 μm de diàmetre extern; porus de 32-48 μm de diàmetre. En secció transversal, cambra del conceptacle generalment el·líptica, de (108)160-200 μm de diàmetre per 56-84 μm d'alçària; sostre de la cambra de 28-36 μm de gruix, constituït per filaments de 4-5 cèl·lules; canal del porus de 40-52 μm de longitud, envoltat de filaments disposats més o menys horitzontalment i que sovint surten a l'exterior. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 90.

HÀBITAT: Epilític, a la zona eulitoral inferior, juntament amb *Nothogenia erinacea*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Möwe Bay. Fig. 91.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12022, amb tetrasporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12024, amb tetrasporocists; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 12021, amb tetrasporocists.

COMENTARI: Per l'estructura vegetativa i dels conceptacles esporofítics, el material que acabem de descriure podria pertànyer als gèneres *Hydrolithon*, *Pneophyllum*, *Spongites* o *Neogoniolithon*. Segons Woelkerling (1996) el gènere *Hydrolithon* es diferencia dels altres tres esmentats per la presència de cèl·lules orientades verticalment en el canal del porus dels conceptacles esporofítics. Contràriament, en el nostre material, els filaments que envolten el canal del porus d'aquest tipus de conceptacles estan més o menys orientats horitzontalment i dirigits cap a l'interior del canal. D'altra banda, la distinció entre *Pneophyllum*, *Spongites* i *Neogoniolithon* resulta més complicada, ja que es basa en la manera com es forma el sostre en els conceptacles esporofítics (Penrose & Woelkerling, 1991; Woelkerling, 1996) i en la disposició dels espermatocists en els conceptacles i dels

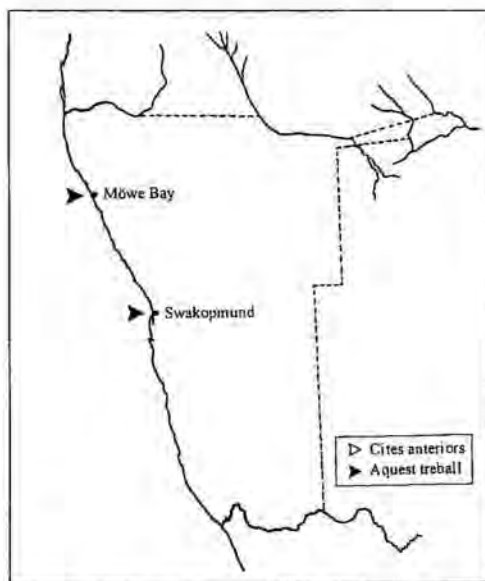


Fig. 91. Distribució de Corallinaceae ind. a Namíbia.

filaments del gonimoblast en les cèl·lules de fusió (Penrose, 1992; Woelkerling, 1996), aspectes que no hem pogut observar en els nostres exemplars.

Chamberlain (1994) fa un estudi dels gèneres *Spongites* i *Pneophyllum* a Sud-àfrica i proporciona una clau de determinació que permet distingir dues espècies de *Pneophyllum* i tres de *Spongites*, una de les quals (*S. discoideus* (Foslie) D. Penrose & Woelkerling) es troba també a Namíbia. Segons aquest treball, i també el de Chamberlain (1993), en el qual l'autor presenta una descripció de *Spongites yendoi* (Foslie) Y. Chamberlain de Sud-àfrica, podríem assignar els nostres exemplars a *S. yendoi*. No obstant això, a diferència d'aquesta espècie, els nostres exemplars presenten parts del tal·lus en què l'estructura sembla dímera i no s'observa columel·la en els conceptacles. Cal indicar, però, que segons Chamberlain (1993) els filaments que formen la columel·la poden desaparèixer en els conceptacles vells.

Chamberlain (1993) també presenta una descripció de *Spongites decipiens* (Foslie) Y. Chamberlain, un tàxon originalment descrit de Califòrnia per Foslie (1900) i que actualment està citat també de l'Argentina i de les illes Falkland. Chamberlain (1993) indica que *S. yendoi* i *S. decipiens* són molt similars però que es poden diferenciar perquè en la primera espècie l'estructura és monòmera i en la segona és dímera. A més, el diàmetre de les cèl·lules dels filaments basals és més gran en *S. decipiens* que en *S. yendoi*. En aquest sentit, els nostres exemplars també presenten certa afinitat amb *S. decipiens*, ja que en alguns llocs l'estructura sembla dímera. No obstant això, quant a la mida de les cèl·lules dels filaments basals, els nostres exemplars queden en una posició intermèdia entre les dues espècies.

En el treball de Chamberlain (1994) sobre els gèneres *Spongites* i *Pneophyllum* a Sud-àfrica, l'autora inclou Namíbia en l'àrea de distribució de *S. discoideus* (Foslie) D. Penrose & Woelkerling, un tàxon àmpliament distribuït en zones antàrtiques i subantàrtiques. Segons Chamberlain (1994) aquesta espècie presenta estructura principalment dímera en els exemplars joves i monòmera en les proliferacions que es produeixen quan els exemplars es desenvolupen donant lloc a plantes protuberants. A més, l'autora comenta que a Namíbia i a Sud-àfrica l'espècie només ha estat observada ocasionalment i en general sota la seva forma juvenil. Segons això, els nostres exemplars coincidirien en certa mesura també amb *S. discoideus*. En aquest cas, però, l'estructura dels conceptacles esporofítics és diferent en alguns aspectes. Concretament, el sostre d'aquest tipus de conceptacles és força més gruixut i està format per filaments amb un major nombre de cèl·lules en *S. discoideus* (35-100 µm de gruix i almenys fins a 10 cèl·lules de longitud, respectivament) que en els nostres exemplars, en els quals el sostre fa 28-36 µm de gruix i està format per filaments de 4-5 cèl·lules. Tanmateix, els conceptacles esporofítics de *S. discoideus* presenten columel·la, mentre que aquesta estructura

manca en els dels nostres exemplars. A més, en visió superficial, el porus d'aquests conceptacles és característicament gran (fins almenys 70 μm de diàmetre) en *S. discoideus*, fet que contrasta amb el diàmetre del porus en els nostres exemplars, que és de 32-48 μm .

Finalment, en el treball sobre la flora bentònica marina del sud d'Austràlia, Penrose (1996) descriu *S. tunicatus* D. Penrose com una espècie nova i comenta que és similar a *S. yendoi*, però que es diferencia d'aquesta espècie per presentar una corona de filaments en el porus dels conceptacles esporofítics, els únics coneguts fins a aquell moment en aquell tàxon. En canvi, Chamberlain (1993) indica que a *S. yendoi* els conceptacles amb carposporocists i els esporofítics poden presentar filaments que surten a l'exterior a través del porus. Pel que fa al nostre material, hem d'assenyalar que concorda força bé amb la descripció de Penrose (1996), però que a diferència de *S. tunicatus*, en què els conceptacles són més o menys globosos (cambra de 136-142 μm de diàmetre per 109-158 μm d'alçària) en els nostres exemplars són el·líptics, amb una cambra de (108)160-200 μm de diàmetre per 56-84 μm d'alçària.

GIGARTINALES Schmitz in Engler (1892), p. 18, *emend.*
Kraft & Robins (1985), p. 75.

CAULACANTHACEAE Kützinger (1843), pp. 389, 394.

Caulacanthus Kützinger (1843), p. 395.

Caulacanthus ustulatus (Turner) Kützinger (1843), p. 395.

Fucus acicularis Wulfen var. *ustulatus* Turner (1809), p. 143.

Laurencia divaricata Suhr (1840), p. 265.

Caulacanthus divaricatus (Suhr) Papenfuss (1943), p. 86.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta erecta de fins a 4 cm d'alçària, formada per eixos cilíndrics, de 316-700 μm de diàmetre, molt ramificats de manera irregular o més o menys dicòtoma, sovint entrelaçats; últims ràmul·ls generalment inflats, amb petits apèndixs espinosos; fixació mitjançant ràmul·ls prostrats més prims, ramificats, i petits discs de fixació originats a diferents parts de la planta. En visió superficial, cèl·lules corticals arrodonides, més o menys isodiamètriques o allargades, de 4-11 x 3-8 μm ; divisió de la cèl·lula apical mitjançant un septa oblic.

En secció transversal, zona central laxa, formada per una cèl·lula axial de 44-88 μm de diàmetre, dues cèl·lules pericentrals situades a diferent nivell i disposades en angle recte, i la part basal dels filaments corticals; cèl·lules inferiors dels filaments corticals de 16-60 x 12-50 μm ; zona cortical externa més compacta, amb cèl·lules allargades anticlinalment, de 9-18 x 4-10 μm . En secció longitudinal, cèl·lules axials cilíndriques, de 220-260 x 72-80 μm , amb dues cèl·lules pericentrals disposades en angle recte, a partir de les quals s'originen filaments corticals dividits de manera pseudodicòtoma. Fig. 92 i 93.

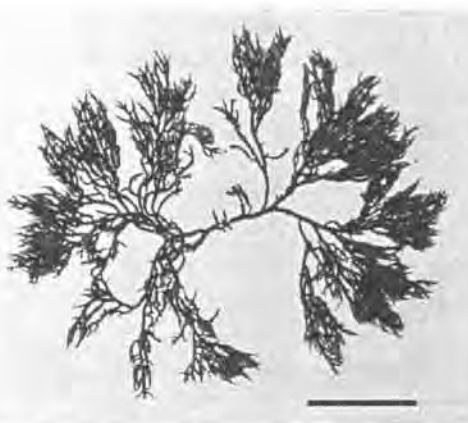


Fig. 92. *Caulacanthus ustulatus*. Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11818. Barra = 1 cm.

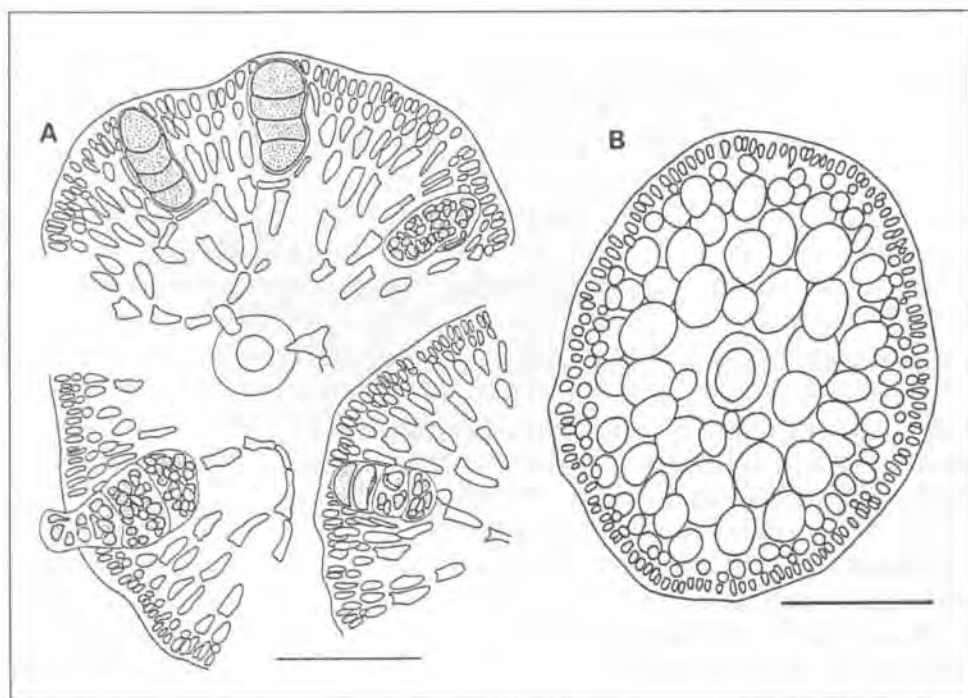


Fig. 93. *Caulacanthus ustulatus*. A. Tres fragments de la secció transversal d'un eix amb tetrasporocists i estructures derivades d'aquests. B. Secció transversal en una zona estèril d'un eix. Barra = 100 μm .

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, el·líptics, de 47-88 x 22-44 µm, disposats anticlinalment a la zona cortical dels ràmuls, formant grups més o menys extensos; en alguns casos, tetrasporocists amb les tetràspores dividides diverses vegades, formant un grup cel·lular més o menys compacte. Cistocarps ovals o globosos, acuminats, de 900 µm de longitud per 740-800 µm d'amplada, amb un o més porus, situats en els àpexs dels últims ràmuls, aïllats o disposats de 2 en 2; carposporocists claviformes o el·líptics, de 48-120 x 24-32 µm, situats radialment al voltant d'una zona central (cèl·lula de fusió), a l'extrem de curtes cadenes de cèl·lules. Fig. 93.

HÀBITAT: A la zona eulitoral, sobre substrat rocós, mol·luscs o epífita d'altres algues, com ara *Rhodymenia natalensis*, *Ahnfeltiopsis glomerata*, *Corallina* sp., *Mazzaella capensis*, *Nothogenia erinacea* i *Gracilariopsis longissima*, entre d'altres.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Swakopmund, Torra Bay, Möwe Bay, Rocky Point (Lawson et al., 1990); Langstrand, Terrace Bay. Fig. 94.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11626, amb tetrasporocists i carposporocists; 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 11627, amb tetrasporocists i carposporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11628, amb tetrasporocists i carposporocists; Terrace Bay, febrer 1986, BCF-A 11629, amb tetrasporocists; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11630, amb tetrasporocists; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11818, amb tetrasporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11631, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Àmpliament distribuïda en mars temperats càlids i tropicals (Lawson & John, 1987).

REFERÈNCIES: Feldmann & Hamel (1936), Searles (1968), Chapman (1979), Cribb (1983), Lawson & John (1987), Adams (1994), Rueness (1997), Stegenga et al. (1997).

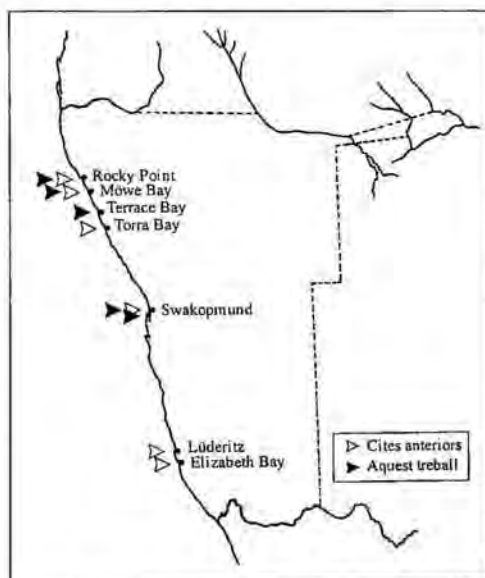


Fig. 94. Distribució de *Caulacanthus ustulatus* a Namíbia.

COMENTARI: Un aspecte que cal destacar en els nostres exemplars i que no en fan referència els treballs consultats, és la presència d'estructures morfològicament similars als tetrasporocists però amb un elevat nombre d'espores. De fet, es tracta

d'estructures derivades dels tetrasporocists, ja que en alguns casos s'observen formes intermèdies entre els tetrasporocists normals i aquesta mena de *polisporocists*. En aquestes formes intermèdies només una part de les espores apareixen dividides (fig. 93). Segons Sheath et al. (1987), encara no és clar si els polisporocists són més primitius que els tetrasporocists o bé si han evolucionat a partir d'aquests últims, com consideren diversos autors (Dixon, 1973; Guiry, 1978; Lee, 1989; Hoek et al., 1995). En aquest sentit, el nostre material podria servir per il·lustrar la segona d'aquestes hipòtesis.

A part de *Caulacanthus ustulatus*, Lawson et al. (1990) citen un *Caulacanthus* sp. de Torra Bay, i de Namíbia en general, sense presentar-ne cap descripció i fent referència al catàleg de Price et al. (1986), on els autors basen la citació de Namíbia en dos treballs no publicats.

Heringia (Kützinger) J. Agardh (1846), pl. VII.

Heringia mirabilis (C. Agardh) J. Agardh (1846), pl. VII.

Sphaerococcus mirabilis C. Agardh (1820), pl. VII.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per una base prostrada a partir de la qual s'originen diversos eixos erectes, cilíndrics a la part inferior i comprimits cap a la zona superior, ramificats, de fins a 2 cm d'alçada; eixos erectes de 160-280 µm de diàmetre a la base, 240-540 µm a la zona mitjana, ramificats de manera dicòtoma, pseudodicòtoma o més o menys palmada. En visió superficial, part prostrada flabel·lada, amb cèl·lules allargades, irregulars, de 14-28 x 4-8 µm, disposades formant una mena de nervi poc definit, i cèl·lules rectangulars o més o menys isodiamètriques, de 6-18 x 4-10 µm; cèl·lules corticals dels eixos erectes arrodonides o allargades, de 5-10 x 4-8 µm; àpex arrodonit, obtús, amb diverses cèl·lules apicals. En secció transversal, part prostrada monostromàtica, en alguns llocs distromàtica, amb cèl·lules de 6-8 x 4-8 µm; eixos erectes diferenciats en medul·la i còrtex; cèl·lules



Fig. 95. *Heringia mirabilis*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11842. Exemplars epífits de *Cladophora hospita*. Barra = 1 cm.

medul·lars ovals, el·líptiques o més o menys isodiamètriques, de $24-44 \times 16-24 \mu\text{m}$, incolores; cèl·lules corticals pigmentades, més petites, de $7-10 \times 4-8 \mu\text{m}$, disposades en dues capes. Fig. 95 i 96.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, el·líptics, de $24-46 \times 10-18 \mu\text{m}$, situats a la zona superior de ràmuls cilíndrics, formant una mena d'estiquidis de $180-300 \mu\text{m}$ de diàmetre, lleugerament més gruixuts que el mateix ràmul; en secció transversal, tetrasporocists disposats radialment a la zona cortical dels eixos, entre cèl·lules molt allargades i més o menys claviformes. Cistocarps el·líptics, de $300-500(600) \mu\text{m}$ de diàmetre extern, terminals o intercalars; carposporocists ovoides, de $16-20 \times 12-18 \mu\text{m}$. Espermatocists no observats. Fig. 96.

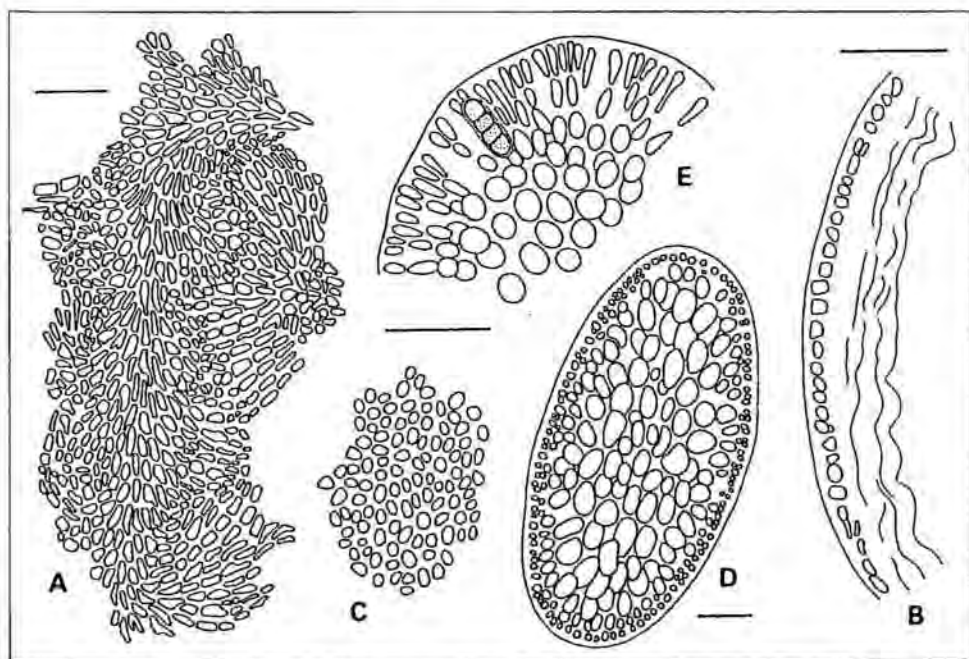


Fig. 96. *Heringia mirabilis*. A-B. Part prostrada de la planta. A. Visió superficial. B. Secció transversal. C-E. Part erecta de la planta. C. cèl·lules corticals en visió superficial. D. Secció transversal d'un eix en una zona estèril. E. Fragment d'una secció transversal d'un eix amb un tetrasporocist. Barra = $50 \mu\text{m}$.

HÀBITAT: Epífita de *Cladophora hospita*, amb la part prostrada situada per sota de la cutícula de la planta suport.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Terrace Bay (Lawson et al., 1990); Möwe Bay, Rocky Point. Fig. 97.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11842, amb tetrasporocists i carposporocists; Mōwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11845, amb carposporocists; Mōwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11844; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11843.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Harvey (1847), Kützing (1868), Kylin (1932), Searles (1968), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Heringia mirabilis* és una espècie endèmica del sud d'Àfrica que va ser descrita inicialment amb el nom de *Sphaerococcus mirabilis* per C. Agardh (1820), a partir d'uns exemplars epífits de *Cladophora* procedents del cap de Bona Esperança. C. Agardh va considerar els epífits i la planta suport com estadis diferents del cicle de vida d'una única espècie (tot i que els va assignar a gèneres diferents), atribuint les diferències morfològiques a un miraculós procés de metamorfosi, al qual, probablement, faci referència el nom *mirabilis* (Searles, 1968).

Searles (1968) fa un estudi morfològic i anatòmic detallat d'*Heringia mirabilis*, l'única espècie certa del gènere segons Kylin (1956), i indica que hi ha exemplars de vida lliure que assoleixen una mida més gran (fins a 10-15 cm d'alçària) que els associats a organismes (fins a 2-3(6) cm d'alçària). Tanmateix, l'autor comenta la possibilitat que els exemplars de vida lliure i els epífits corresponguin a espècies diferents, però com que desconeix si aquestes diferències són degudes a canvis genètics o a variacions ecològiques, prefereix considerar-los conjuntament com a representants d'una sola espècie.

El nostre material està representat només per exemplars epífits de *Cladophora hospita* i concorda molt bé amb la descripció de Searles (1968).

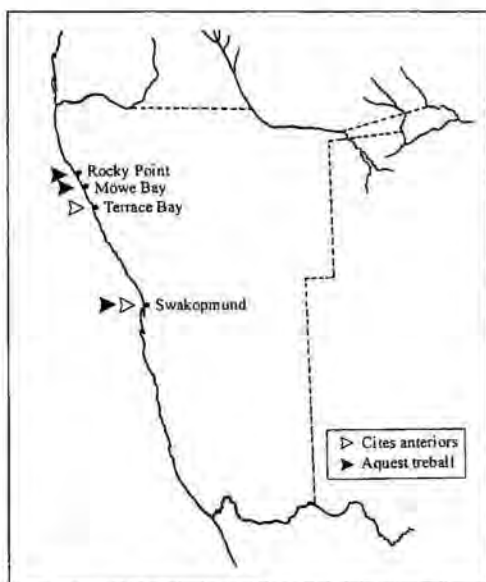


Fig. 97. Distribució d'*Heringia mirabilis* a Namíbia.

els marges de la làmina, sortint pels dos costats; en secció transversal, pericarpí format per 5 files de cèl·lules pigmentades, més o menys el·líptiques, disposades periclinalment; carposporocists ovals o el·líptics, de 18-32 x 16-22 µm. Espermatocists i esporocists no observats.

HÀBITAT: A la zona sublitoral superior, entre els hapteris de *Laminaria pallida*, epífita de *Plocamium rigidum* i de *P. glomeratum*; en parets verticals de cubetes eulitorals, juntament amb *Ahnfeltiopsis glomerata* i *P. rigidum*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund (Lawson et al., 1990); Mile 30, Möwe Bay, Kunene Sud. Fig. 99.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 11701, amb carposporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11812; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 11994; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11813.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: Sud-àfrica, illa de St. Paul (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Kützting (1869), Papenfuss (1956), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Rhodophyllis reptans* va ser descrita per Suhr (1834), com *Halymenia reptans*, a partir de material d'Algoa Bay (costa est de Sud-àfrica). Uns anys més tard, Kützting (1849) descriu *Rhodophyllis capensis* del cap de Bona Esperança. Posteriorment, Schmitz (1894), i més recentment Papenfuss (1956), conclouen que *R. capensis* i *H. reptans* representen el mateix tàxon i atès que el binomi de Suhr és anterior, Papenfuss (1956) fa la combinació amb la qual es coneix actualment l'espècie.

El nostre material concorda força bé amb la descripció i la iconografia d'aquesta espècie que es troba a Stegenga et al. (1997), encara que els nostres exemplars són relativament més petits, no estan tan ramificats i presenten les làmines més fines.

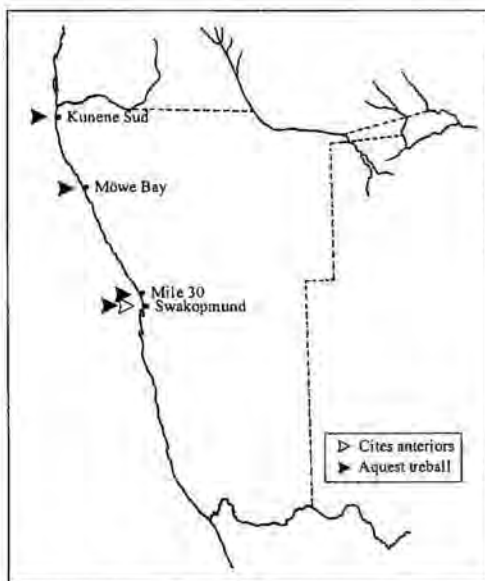


Fig. 99. Distribució de *Rhodophyllis reptans* a Namíbia.

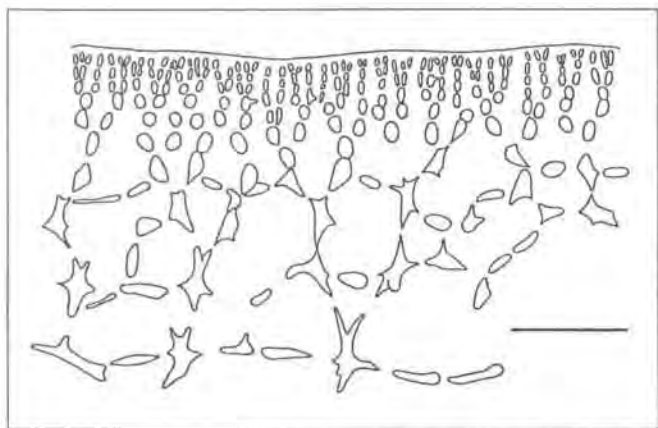


Fig. 101. *Gigartina bracteata*. Fragment d'una secció transversal de la làmina. Barra = 50 μ m.

(llum cel·lular), ramificats, orientats generalment de manera periclinal. En secció paral·lela a la superfície de la làmina, filaments medul·lars ramificats, formant una xarxa, constituïts per cel·lules cilíndriques o amb proliferacions més o menys llargues. Fig. 100, 101 i 102.



Fig. 102. *Gigartina bracteata*. Secció transversal de la làmina a través d'un sorus de tetrasporocists. Barra = 400 μ m

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, ovoides o més o menys el·líptics, de 28-38 x 20-26 μ m, disposats en sorus ovals (en secció transversal) o circulars (en visió superficial), de 1.400-2.000 μ m d'amplada màxima, interns, situats a la zona medul·lar, no sortints, finalment oberts a l'exterior a través d'una depressió que posteriorment donarà lloc a les perforacions de la làmina, al principi envoltades per restes dels sorus; sorus distribuïts més o menys homogeniament per tota la làmina. Cistocarps esfèrics, de 700-1500 μ m de diàmetre, immersos en les papil·les, tant a les superficials com a les marginals, aparentment sense porus, alguns amb una depressió de la superfície que arriba fins al cistocarp; en secció transversal, gonimoblast delimitat per una capa estreta i compacta de filaments; carposporocists esfèrics, ovoides o el·lipsoïdals, de 12-28 x 10-24 μ m. Espermatozoides no observats. Fig. 102.

HÀBITAT: Sobre musclos, en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Halifax Bay, Swakopmund (Lawson et al., 1990); Mile 30. Fig. 103.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11634, amb

d'Austràlia, fet que ja havien apuntat Bolton & Anderson (1990), i que, atès que el tipus de l'espècie és d'Austràlia, haurien de rebre un nom diferent.

Gigartina bracteata i *G. polycarpa* es diferencien en la morfologia del tetrasporòfit, que en la primera espècie sovint es presenta completament perforat, fet que Stephenson (1948) atribueix a l'activitat dels cargols i que, segons les nostres observacions i les de Wynne (1986) en material de Namíbia, es produeix com a resultat de l'alliberació de les espores. Els gametòfits, en canvi, són més semblants entre si i, en aquest sentit, és possible que algun dels nostres exemplars es pugui assignar a *G. polycarpa*, espècie que també ha estat citada de Namíbia. D'altra banda, *G. bracteata* i *G. polycarpa* es diferencien també per la seva ecologia. Així, mentre la primera és una espècie de fondària (Stephenson, 1948), la segona viu a la zona eulitoral de les costes rocoses (Anderson et al., 1989; Molloy, 1990; Levitt et al., 1995).

Coincidint amb Wynne (1986), el nostre material està representat per gametòfits coberts de papil·les i esporòfits perforats. A més, d'acord amb Stephenson (1948), és possible que els nostres exemplars, així com els de Wynne (1986), siguin de fondària, ja que provenen de material de ròssec i no n'hem trobat de fixats a la zona eulitoral. Per tot això, hem assignat el nostre material a *G. bracteata*, però pensem que s'hauria de fer un estudi més detallat d'aquesta espècie i de *G. polycarpa* ja que, com hem comentat, els gametòfits són molt similars.

Segons Hommersand et al. (1993) i Hommersand et al. (1994) el gènere *Sarcothalia* es caracteritza, entre d'altres aspectes, per presentar dimorfisme entre els gametòfits i els esporòfits, de manera que els primers solen ser espinosos o prolífers, amb els cistocarps situats en les proliferacions, i els segons llisos i amb els sorus de tetrasporocists interns i no sortints. Com que aquestes característiques concorden amb les de *G. bracteata* pensem que l'espècie s'hauria de transferir al gènere *Sarcothalia*. No obstant això, creiem necessària la realització d'un estudi previ d'aquesta espècie posant especial interès en el desenvolupament i la morfologia de les estructures reproductores, caràcters en què també difereixen els gèneres *Sarcothalia* i *Gigartina*.

Finalment, només cal comentar que, almenys pel que fa a la morfologia del gametòfit, els nostres exemplars són similars a *Sarcothalia circumcincta* (J. Agardh) Hommersand (= *Gigartina circumcincta* J. Agardh), una espècie de Nova Zelanda que segons Setchell & Gardner (1933) i Edyvane & Womersley (1994) és molt semblant a *Sarcothalia radula*. D'altra banda, Adams (1994), en referir-se a *G. circumcincta*, comenta que *G. radula* és el nom correcte per designar aquesta espècie. Per la seva part, Chapman (1979) assenyala que *G. circumcincta* és una

irregulars, algunes més o menys estrellades, formant una xarxa laxa; en alguns exemplars, filaments medul·lars interns més o menys orientats de manera periclinal; zona de transició entre la medul·la i el còrtex formada per filaments curts i cèl·lules amb proliferacions, formant una mena de xarxa. Fig. 104, 105 i 106. Làm. II.

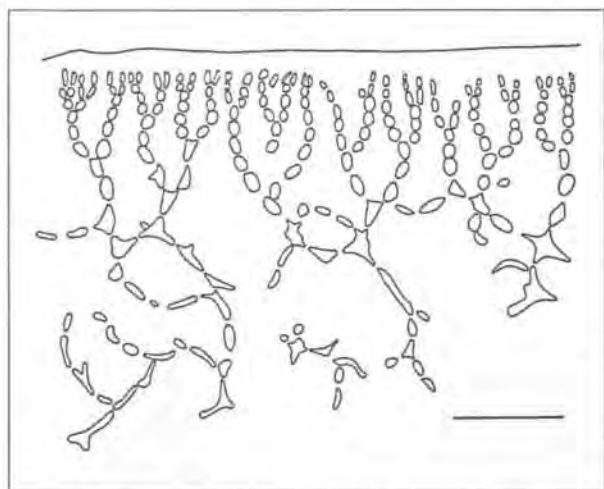


Fig. 105. *Mazzaella capensis*. Fragment d'una secció transversal de la làmina. Barra = 50 µm.

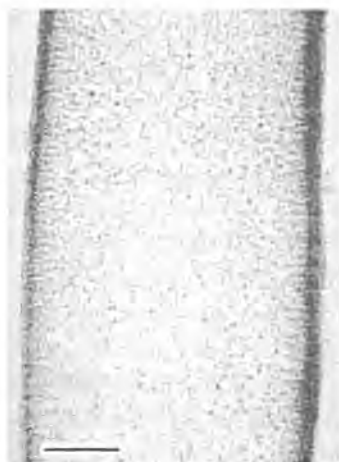


Fig. 106. *Mazzaella capensis*. Secció transversal de la làmina. Barra = 160 µm.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decusats, generalment el·líptics, de 22-42 x 16-30(32) µm, originats a partir dels filaments medul·lars, agrupats en sorus interns; en visió superficial, sorus circulars o el·líptics, de 400-800 µm de diàmetre més gran, distribuïts per tota la làmina; en secció transversal, sorus el·líptics, de 400-960 x 260-540 µm, situats a la part externa de la medul·la, per sota del còrtex, a ambdós costats de la làmina. Cistocarps interns, més o menys circulars en visió superficial, de 400-2.000 µm de diàmetre, sovint formats per dos o més lòbuls i distribuïts per tota la làmina; en secció transversal, cistocarps el·líptics, de 258-1.900 x 215-800 µm, localitzats a la medul·la, ocupant-la quasi completament, deformant la làmina pels dos costats; carposporocists el·líptics, més o menys isodiamètrics o piriformes, de 13-30(34) x 12-22 µm. Espermatocists no observats.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós o epífit de musclos, a la zona eulitoral inferior, juntament amb *Centroceras clavulatum*, *Gastroclonium reflexum* i *Caulacanthus ustulatus*, entre d'altres espècies.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Grossebucht, Diaz Point, Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay, Möwe Bay, Cape Frio, Honolulu (Lawson et al., 1990); Langstrand, Cape Cross, Mile 108, Rocky Point, Angra Fria, Kunene Sud. Fig. 107.

HYPNEACEAE J. Agardh (1851), pp. viii, 430.

Hypnea Lamouroux (1813), p. 131.

Clau per a la determinació de les espècies d'*Hypnea*:

1. En secció transversal, medul·la formada per cèl·lules més o menys de la mateixa mida 2
1. En secció transversal, zona medul·lar interna formada per un grup de cèl·lules més petites que les de la zona medul·lar externa 3
2. Planta formada per eixos d'aproximadament 1 mm de diàmetre *H. musciformis*¹
2. Planta formada per eixos més prims, de fins a 0,5 mm de diàmetre *H. ecklonii*
3. Planta formada per eixos d'1-2 mm de diàmetre, lliures entre si *H. spicifera*
3. Planta formada per eixos d'aproximadament 0,5 mm de diàmetre, units entre si mitjançant petits discs *Hypnea. sp.*

Hypnea ecklonii Suhr (1836), p. 342.

Hypnea ceramioides Kützinger (1849), p. 759.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de fins a 7(10) cm d'alçària, formada per eixos cilíndrics, de 240-460 µm de diàmetre, molt ramificats, sovint fastigiats, en

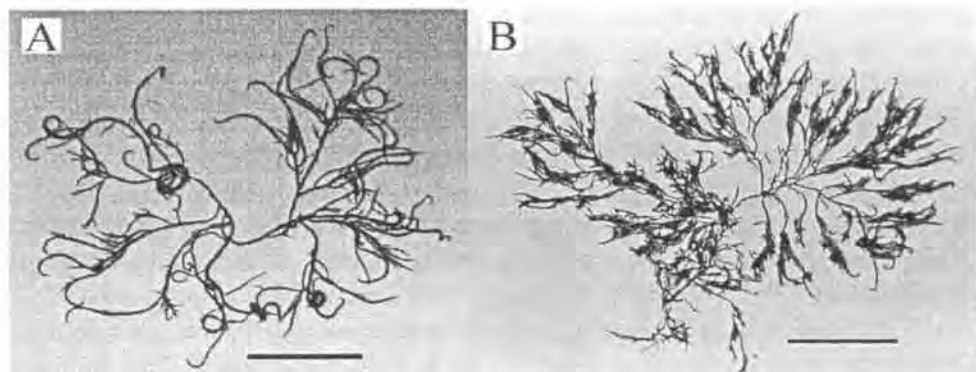


Fig. 108. *Hypnea ecklonii*. A. Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11675. B. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11679. A. Barra = 1 cm. B. Barra = 2 cm.

¹ Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Lawson & John (1987) i Stegenga et al. (1997).

contínua; cèl·lules subcorticals de $14-48 \times 9-40 \mu\text{m}$. En secció longitudinal, filament central clarament visible, format per cèl·lules cilíndriques o una mica doliiformes, de $(152)300-514 \times (32)48-134 \mu\text{m}$. Fig. 108 i 109.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists zonats, el·líptics, de $(48)64-100 \times 32-60 \mu\text{m}$, disposats en ràmul·ls lleugerament engruixits, simples o ramificats, constrets a la base formant un petit peduncle; en secció transversal, tetrasporocists disposats radialment, entre filaments dividits de manera dicòtoma originats a partir de la cèl·lula axial. Cistocarps globosos, de $300-700 \mu\text{m}$ de diàmetre extern, amb un porus poc prominent, situats de manera excèntrica a la part mitjana de ràmul·ls espiniformes; carposporocists obovoides o el·líptics, de $30-44 \times 22-30 \mu\text{m}$, situats a l'apex de cèl·lules allargades, claviformes, un a cada cèl·lula. Espermatocists no observats. Fig. 109.

HÀBITAT: En cubetes de la zona eulitoral; també a la part inferior d'aquesta zona i a la zona sublitoral superior, entre els hapteris de *Laminaria pallida* o epífita de diverses algues, com ara *Chaetomorpha robusta*, *Cladophora flagelliformis*, *C. hospita*, *Ahnfeltiopsis vermicularis* i *Tayloriella tenebrosa*, entre d'altres. En material de ròssec, epífita de *Chondria capensis* i d'*Ahnfeltiopsis vermicularis*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Rocky Point (Lawson et al., 1990); Swakopmund, Mile 30, Mile 32, Möwe Bay, Kunene Sud. Fig. 110.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11679; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11680, amb tetrasporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11681, amb tetrasporocists; Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11682, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 11814, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11683, amb tetrasporocists; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11815, amb tetrasporocists i carposporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 12117, amb tetrasporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11676.

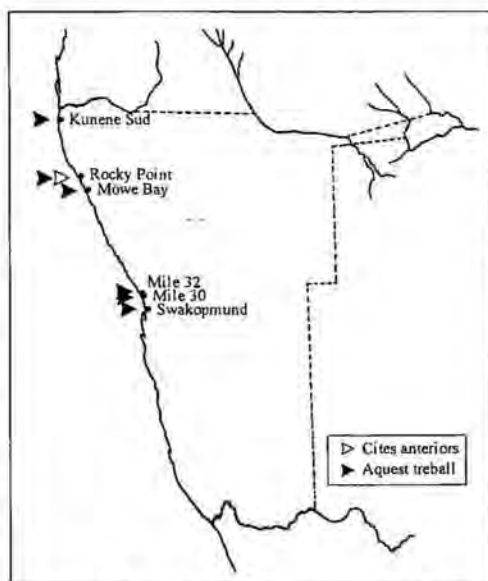


Fig. 110. Distribució de *Hypnea ecklonii* a Namíbia.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997); Senegal, Mauritània (Price et al., 1992). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

nostres exemplars que, si bé també estan formats per eixos relativament prims, poden assolir fins a 7 cm d'alçària.

La major freqüència d'apexs cargolats en forma de bàcul que s'observa en alguns dels nostres exemplars i que fa que s'assemblin morfològicament a *H. tenuis* i a *H. rosea*, podria ser deguda a les condicions ambientals. En aquest sentit, Lawson & John (1987) comenten que en *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux, la presència d'apexs engruixits i en forma de bàcul depèn de l'hidrodinamisme, de manera que els exemplars que viuen en aigües tranquil·les presenten els apexs cargolats mentre que els que es troben en medis moderadament o fortament batuts els presenten rectes i no engruixits.

Així doncs, encara que alguns dels nostres exemplars siguin morfològicament similars a *H. tenuis* i a *H. rosea*, hem preferit assignar-los a *H. ecklonii*, considerant que la quantitat d'enroscaments en forma de bàcul varia segons les condicions ambientals i que *H. tenuis* i *H. rosea* són tàxons de distribució pràcticament limitada a les costes de l'oceà Índic. Cal assenyalar, no obstant això, que Lawson et al. (1990) citen *Hypnea* (?) *tenuis* de Kunene River, al nord de Namíbia, potser perquè *H. ecklonii* i *H. tenuis* no sempre són fàcils de distingir (Stegenga et al., 1997).

Finalment, i d'acord amb Price et al. (1992), creiem que el gènere *Hypnea* està representat per nombroses espècies nomenclaturalment i taxonòmicament confuses i que requereix un estudi monogràfic detallat a escala mundial.

Hypnea spicifera (Suhr) Harvey in J. Agardh (1847), p. 14.

Gracilaria spicifera Suhr (1834), p. 731.

Hypnophycus spicifer (Suhr) Kützting (1843), p. 405.

Sphaeococcus musciformis var. *armatus* C. Agardh (1822), p. 328.

Hypnea armata (C. Agardh) J. Agardh (1851), p. 444, *nom. illeg.*

Hypnea harveyi Kützting (1849), p. 760.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per eixos erectes, de 6-12 cm d'alçària, cilíndrics, d'1-2 mm de diàmetre, ramificats, subulats, originats a partir d'eixos prostrats ramificats, entrellaçats, més prims que els erectes, fixats al substrat mitjançant petits hapteris. Ramificació irregularment esparça, a vegades prolifera; exemplars fèrtils amb nombrosos ràmul·ls espiniformes, simples o ramificats, en els quals es disposen les estructures reproductores. En visió superficial, cèl·lules corticals allargades, de 5-12 x 2-8 µm. En secció transversal, cèl·lules medul·lars

Índic: Sud-àfrica, Madagascar, illa de la Reunió, Maurici, Kenya, Pakistan, Índia (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Harvey (1847), Isaac & Hewitt (1953), Hewitt (1960), Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Hypnea spicifera* va ser descrita inicialment per Suhr (1834), com *Gracilaria spicifera*, a partir de material d'Algoa Bay (costa sud-est de Sud-àfrica). L'espècie presenta una àmplia distribució a les costes de Sud-àfrica, essent especialment abundant a la costa est i menys freqüent a la costa oest (Stephenson, 1948; Isaac & Hewitt, 1953). A Namíbia, *H. spicifera* ha estat citada només dels dos extrems del país, on viu a la part inferior de la zona eulitoral o entre els exemplars de *Laminaria pallida*, a la zona sublitoral superior (Penrith & Kensley, 1970a i 1970b; Lawson et al., 1990).

Hypnea sp.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de fins a 5 cm d'alçària constituïda per eixos erectes, ramificats, entrellaçats, units entre si mitjançant petits discs de fixació, originats a partir d'eixos prostrats també ramificats i entrellaçats, formant, en conjunt, coixinets compactes que retenen sediment. Eixos erectes cilíndrics, de 480-640 µm de diàmetre, ramificats de manera més o menys dicòtoma o irregular, a vegades amb

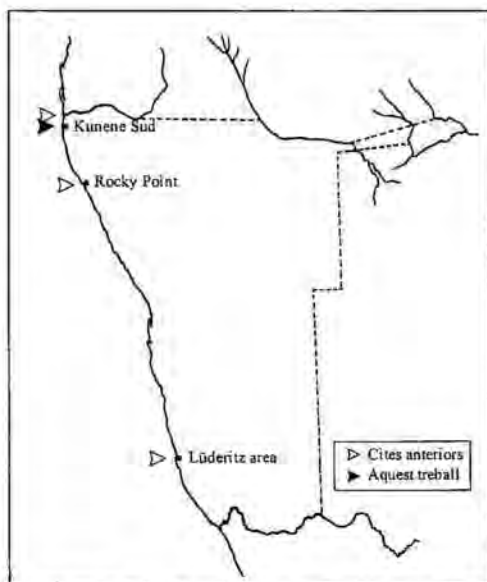


Fig. 113. Distribució d'*Hypnea spicifera* a Namíbia.

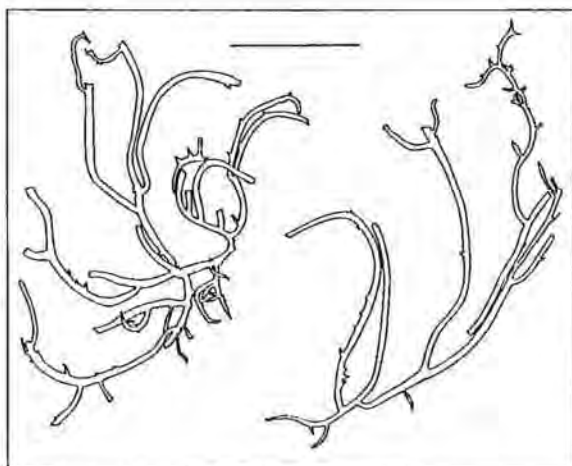


Fig. 114. *Hypnea sp.* Hàbit. Barra = 1 cm.

COMENTARI: Segons la bibliografia consultada, i per la presència de ràmul units entre si per discs de fixació, els nostres exemplars s'assemblen a *Hypnea cenomyce* J. Agardh, *H. spinella* (C. Agardh) Kützinger i *H. pannosa* J. Agardh, espècies que es troben àmpliament distribuïdes en zones temperades-càlides i tropicals (Lawson & John, 1987; Price & Scott, 1992). No obstant això, es diferencien d'aquestes espècies per l'hàbit i per la seva estructura interna, formada per una zona medul·lar central de cèl·lules petites envoltada de cèl·lules medul·lars més grans. Les tres espècies esmentades, en canvi, presenten la medul·la constituïda per una cèl·lula axial envoltada de cèl·lules medul·lars més grans (Yamagishi & Masuda, 1997; Chiang, 1997; Lewmanomont, 1997; Xia & Wang, 1997).

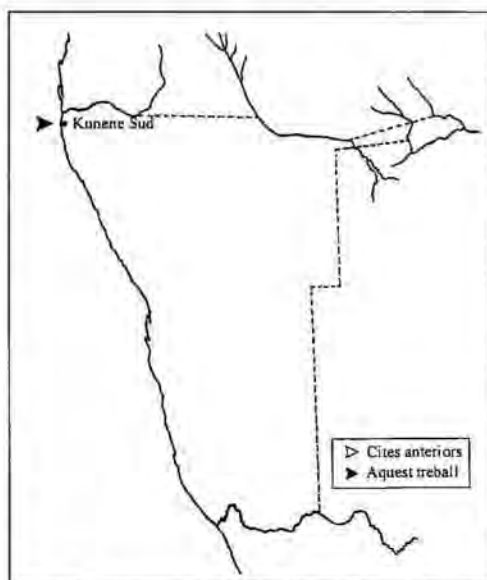


Fig. 116. Distribució d'*Hypnea* sp. a Namíbia.

Anatòmicament, el nostre material coincidiria més o menys bé amb *H. rosea*, un tàxon que es troba bàsicament a la costa occidental de l'oceà Índic (Silva et al., 1996) i que presenta una zona medul·lar central formada per cèl·lules relativament petites (una cèl·lula axial i 6-7 cèl·lules pericentrals sovint més petites que l'axial) envoltada de cèl·lules medul·lars més grans (Papenfuss, 1947). No obstant això, aquesta espècie està constituïda per eixos més gruixuts (fins a 1,5 mm de diàmetre, enfront de 0,5-0,6 mm en els nostres exemplars), envoltats de ràmul espiniformes, i sovint amb els extrems cargolats en forma de bàcul, aspectes que la diferencien dels nostres exemplars. Tanmateix, per la presència d'una zona medul·lar central formada per cèl·lules petites, els nostres exemplars s'adiuen amb d'altres espècies, com ara *H. spicifera* (Suhr) Harvey, *Hypnea chordacea* Kützinger, *H. flagelliformis* J. Agardh, *H. japonica* Tanaka, *H. saidana* Holmes i *H. variabilis* Okamura, però segons les descripcions que hem pogut consultar, els exemplars que pertanyen a aquests tàxons presenten un hàbit diferent, assoleixen majors dimensions (fins a 8-16 cm d'alçària, enfront dels 5 cm que arriben a tenir els nostres exemplars) i estan formats per eixos relativament més gruixuts (0,8-2,8 mm de diàmetre, enfront de 0,5-0,6 mm en els nostres exemplars). Quant a *H. spicifera*, Isaac & Hewitt (1953) i Hewitt (1960) comenten que aquesta espècie forma una banda a la part inferior de la zona eulitoral i que els exemplars que viuen a la zona superior d'aquesta banda

dens. En secció paral·lela a la superfície de la làmina, filaments medul·lars ramificats i cèl·lules estrellades amb braços de fins a 200 µm de llarg. Fig. 117.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists decussats, ovals o el·líptics, de 24-32 x 16-20 µm, disposats en sorus en els lòbuls de la làmina, entre les cèl·lules corticals. Planta dioica. Aparell carpogonial format per una cèl·lula suport i diverses branques carpogonials; branca carpogonial constituïda per tres cèl·lules, les dues inferiors esferoïdals i de mida diferent; carpogoni acabat en una tricògina cargolada en espiral; cistocarps de 360-500 x 300-460 µm en visió superficial, immersos, sense porus, distribuïts per tota la làmina, més abundants a les zones marginals que a la part central; carposporocists d'11-14 x 8-11 µm. Espermatocists disposats en sorus sobre la làmina, originats a partir de les cèl·lules corticals externes. Fig. 117.

HÀBITAT: Sobre roca, a la zona sublitoral superior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay (Lawson et al., 1990); Möwe Bay, Rocky Point. Fig. 118.

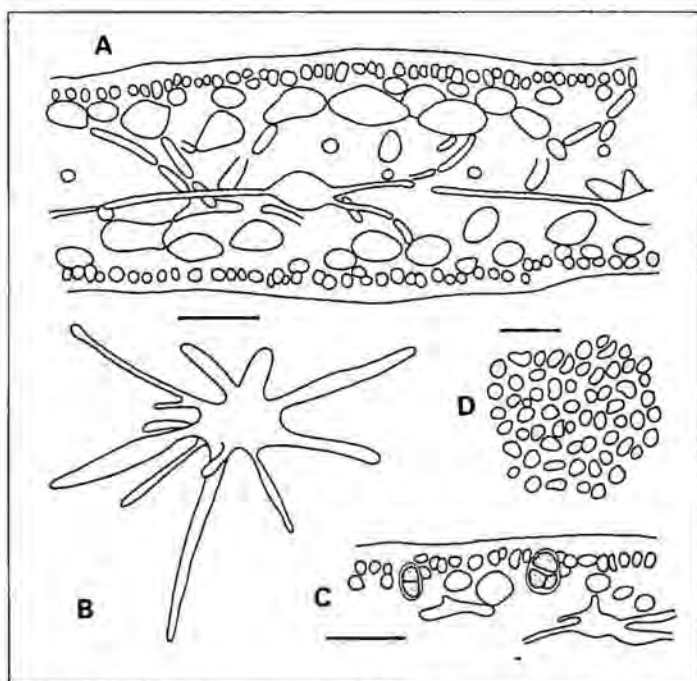


Fig. 117. *Kallymenia schizophylla*. A. Secció transversal de la làmina. B. Cèl·lula medul·lar estrellada. C. Fragment d'una secció transversal de la làmina amb tetrasporocists. D. Cèl·lules corticals en visió superficial. A-C. Barra = 50 µm. D. Barra = 25 µm.

PHYLLOPHORACEAE Nägeli (1847), p. 248.

*Ahnfeltiopsis*¹ P. Silva & DeCew (1992), p. 576.

¹El gènere *Ahnfeltiopsis* va ser creat per Silva & DeCew (1992) per acollir aquelles espècies, prèviament assignades a *Ahnfeltia* i a *Gymnogongrus*, que presenten cistocarps interns i tenen un cicle de vida en el qual gametòfits erectes alternen amb un tetrasporòfit incrustant (cicle tipus *Bonnemaisonia hamifera*). *Ahnfeltia* també presenta aquest tipus de cicle de vida, però, contràriament, en aquest gènere el carposporòfit és extern (Maggs & Pueschel, 1989). A *Gymnogongrus*, en canvi, el tetrasporòfit, en forma de pústula (tetrasporoblast o nemateci), creix directament sobre el gametòfit, i manca el carposporòfit (Masuda & Norris, 1994; Masuda et al., 1996). D'altra banda, en un estudi recent basat en l'anàlisi de seqüències de *rbcL*, Fredericq & Ramírez (1996) observen que certes espècies amb tetrasporoblasts estan genèticament més relacionades amb tàxons que presenten cistocarps que amb altres espècies tetrasporoblàstiques. Considerant això, i que els tetrasporoblasts s'originen com els cistocarps a partir de les cèl·lules auxiliars, aquests autors indiquen que la distinció de gèneres no es pot basar en la presència o absència de tetrasporoblasts i comenten la necessitat de realitzar estudis morfològics detallats abans de separar els gèneres *Ahnfeltiopsis* i *Gymnogongrus*. Paral·lelament, en un estudi sobre el cicle de vida de *Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius, l'espècie tipus del gènere, Masuda et al. (1996) observen que, si bé les característiques reproductives d'aquesta espècie són molt similars a les que presenta el gènere *Ahnfeltiopsis*, la formació dels tetrasporoblasts en *G. griffithsiae* és diferent a la dels cistocarps en *Ahnfeltiopsis*, fet que ja havien apuntat Masuda & Norris (1994). Segons Masuda et al. (1996), el tipus de cicle de vida que presenten les espècies de *Gymnogongrus* (tipus *G. griffithsiae*) podria derivar del tipus de cicle que presenten les d'*Ahnfeltiopsis* (tipus *Bonnemaisonia hamifera*) per reducció i pèrdua del carposporòfit o bé per condensació del tetrasporòfit i el carposporòfit. A més, basant-se en les similituds morfològiques entre espècies d'*Ahnfeltiopsis* i de *Gymnogongrus*, Masuda et al. (1996) assenyalen la possibilitat que el pas d'un tipus de cicle a l'altre s'hagi realitzat independentment diverses vegades al llarg de l'evolució. Si això fos així, potser podria explicar la similitud genètica entre *Gymnogongrus* i *Ahnfeltiopsis* que observen Fredericq & Ramírez (1996), similitud que, al nostre entendre, s'hauria de ratificar amb l'estudi d'altres seqüències de bases.

D'acord amb altres autors (Silva & DeCew, 1992; Lewis & Womersley, 1994; Masuda & Norris, 1994; Silva et al., 1996; Masuda et al., 1996; Stegenga et al., 1997), en el present treball hem considerat *Ahnfeltiopsis* i *Gymnogongrus* de manera independent, ja que pensem que el tipus de cicle de vida i la manera de formar-se els tetrasporoblasts i els cistocarps, són caràcters prou importants per distingir-los. No obstant això, coincidint amb Fredericq & Ramírez (1996) i amb Masuda et al. (1996), pensem que s'hauria d'aprofundir l'estudi d'aquests tàxons.

En aquest treball, presentem només la descripció i distribució dels gametòfits de les dues espècies d'*Ahnfeltiopsis* que hem identificat entre les nostres mostres de Namíbia. No obstant això, disposem d'uns rodòfits incrustants de Swakopmund que per la seves característiques morfològiques i anatòmiques podrien correspondre a l'estadi tetrasporofític d'alguna d'aquestes dues espècies o d'*A. polyclada* (Kützinger) P. Silva & DeCew, aquesta última citada de Namíbia per Anderson & Bolton (1990), però no recol·lectada en les nostres campanyes. Segons aquests darrers autors, els tetrasporòfits d'aquestes espècies són morfològicament i anatòmicament molt semblants, així com la mida dels tetrasporocists, de manera que no es poden diferenciar. El material al qual fem referència (5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12118, amb tetrasporocists) presenta les següents

(continua...)

tricòtoma, irregular o prolifera a partir de zones trencades; interdicotomies superiors curtes, aparentant en ocasions ramificació més o menys palmada. En visió superficial, cèl·lules corticals externes arrodonides, de $4-6 \times 3-5 \mu\text{m}$. En secció transversal, eixos de $280-400 \mu\text{m}$ de gruix, diferenciats en medul·la i còrtex; cèl·lules medul·lars poligonals-arrodonides, allargades, de $20-108 \times 12-68 \mu\text{m}$, disminuint de mida cap a la zona cortical; còrtex força compacte, format per filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma, constituïts per (3)4-7 cèl·lules, les internes més o menys isodiamètriques, de $6-11 \times 6-10 \mu\text{m}$, i les externes allargades, de $5-12 \times 3-5 \mu\text{m}$. En secció longitudinal, cèl·lules medul·lars dels eixos erectes allargades, de $40-168 \times 28-72 \mu\text{m}$, disminuint de mida cap a la zona cortical. Zona basal incrustant de $300-400 \mu\text{m}$ de gruix, formada per filaments periclinals que donen lloc gradualment a filaments erectes, simples o poc ramificats a la base de manera dicòtoma, íntimament units formant una estructura compacta; cèl·lules dels filaments basals allargades, de $36-50 \times 12-18 \mu\text{m}$ i les dels filaments erectes més o menys quadrades, de $6-12 \times 8-12 \mu\text{m}$. Fig. 119 i 120.

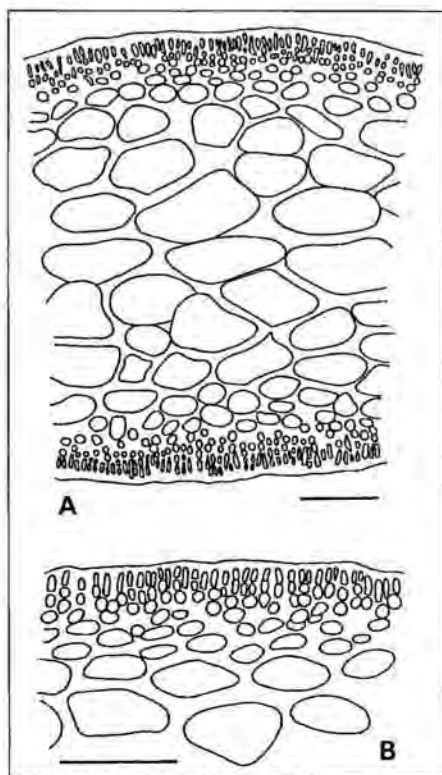


Fig. 120. *Ahnfeltiopsis glomerata*. A. Secció transversal de la làmina. B. Detall de la zona cortical en una secció longitudinal de la làmina. Barra = $50 \mu\text{m}$

REPRODUCCIÓ: Cistocarps distribuïts per les dues cares dels eixos, interns, sortints per un sol costat, de $800-1.100 \mu\text{m}$ de diàmetre extern, sense porus; carposporocists de $8-12 \times 6-10 \mu\text{m}$, disposats en grups. Altres estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la part inferior de la zona eulitoral i a la zona sublitoral superior, formant recobriments més o menys extensos; també en cubetes eulitorals.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Diaz Point, Lüderitz, Agate Beach, Swakopmund, Toscanini, Terrace Bay, Rocky Point, Angra Fria (Lawson et al., 1990); Mile 32, Möwe Bay, Cape Frio. Fig. 121.

sovint presenten proliferacions laterals. Tot i les diferències esmentades, hem preferit considerar aquest material com a representat d'*A. glomerata*, encara que un estudi més detallat podria revelar que representa una entitat diferent. En aquest sentit, potser concorda amb alguns dels exemplars que Lawson et al. (1990) citen en conjunt com *Gymnogongrus* spp.

Ahnfeltiopsis vermicularis (C. Agardh) P. Silva & DeCew (1992), p. 578.

Sphaerococcus vermicularis C. Agardh (1817), p. xvii.

Gymnogongrus vermicularis (C. Agardh) J. Agardh (1851), p. 323.

Fucus vermicularis Turner (1811-1819), p. 61, *nom. illeg.*

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per eixos erectes, de fins a 20 cm d'alçària, cilíndrics o lleugerament comprimits, de (0,5)1-2 mm de diàmetre, més prims a la base que a la zona mitjana, ramificats, fixats al substrat mitjançant un disc cespitós; ramificació més abundant a la meitat superior que a la inferior, generalment dicòtoma, a vegades tricòtoma, irregular o prolífera a partir de zones trencades. En visió superficial, cèl·lules corticals externes arrodonides, de 2-6 x 2-4 µm. En secció transversal, medul·la formada per cèl·lules arrodonides o allargades, de 20-112 x 16-64 µm, amb la paret gruixuda; sovint presència de cèl·lules més petites, de 10-28 x 8-24 µm, entre les cèl·lules de la zona medul·lar central; còrtex de gruix variable, constituït per files anticlinals de 2-7(14) cèl·lules pigmentades, de 3-9 x 2-5 µm, les externes allargades i les internes ovals o més o menys isodiamètriques, especialment desenvolupat a la zona pròxima als cistocarps. En secció longitudinal, cèl·lules medul·lars centrals més o menys fusiformes, de 60-240 x 20-80 µm, més petites i arrodonides cap a la zona cortical. Fig. 122 i 123.

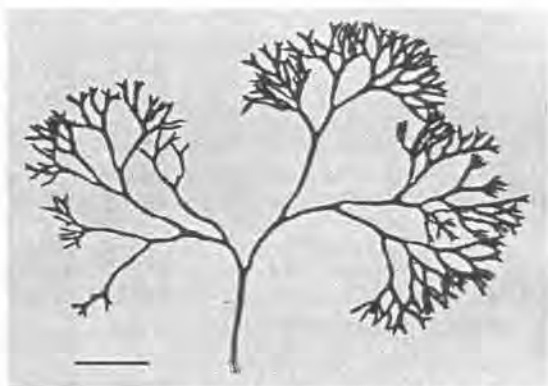


Fig. 122. *Ahnfeltiopsis vermicularis*. Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11650. Barra = 2 cm.

REPRODUCCIÓ: Cistocarps interns, de 340-800 µm de diàmetre, sense porus, sortints, generalment localitzats a la meitat superior de la planta, sovint reunits en grups a diferents nivells dels eixos, deformant-los; carposporocists de 8-19 x 8-15 µm, disposats en grups. Altres estructures reproductores no observades.

Bay, febrer 1986, BCF-A 11649; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11654, amb carposporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11650, amb carposporocists; Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 11651, amb carposporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11652, amb carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Anderson & Bolton, 1990). Índic: illa de St. Paul, Sud-àfrica, Maurici, Sri Lanka (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Kützing (1867), Simons (1976), Anderson & Bolton (1990), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Ahnfeltiopsis vermicularis* és similar a *A. polyclada* (Kützing) P. Silva & DeCew, una espècie descrita inicialment del cap de Bona Esperança per Kützing (1849) i que actualment es troba a les costes de Namíbia i de Sud-àfrica (Anderson & Bolton, 1990) i a les illes de Tristan da Cunha (Baardseth, 1941) i de St. Paul (Silva et al., 1996). Segons Anderson & Bolton (1990) *A. polycladus* es caracteritza per la presència de petits ràmul (0,5-1 cm de longitud) disposats unilateralment en els eixos, la qual cosa diferencia aquesta espècie d'*A. vermicularis*.

Gymnogongrus Martius (1833), p. 27.

Clau per a la determinació de les espècies de *Gymnogongrus*:

1. Eixos cilíndrics o lleugerament comprimits d'1-2 mm de diàmetre *G. sp.*
1. Planta laminar, de 5-12 mm d'amplada *G. dilatatus*

***Gymnogongrus dilatatus* (Turner) J. Agardh (1851), p. 326.**

Fucus dilatatus Turner (1811-1819), p. 57.

Sphaerococcus dilatatus (Turner) C. Agardh (1817), p. xv.

Actinococcus lator Schmitz (1893), p. 387.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta erecta, de 5-10 cm d'alçària, de consistència cartilaginosa, formada per una làmina de 5-12 mm d'amplada, curtament estipitada, generalment dividida de manera dicòtoma, a vegades amb proliferacions marginals més o menys abundants, especialment a partir de zones trencades, fixada al substrat mitjançant un disc basal; superfície de la làmina llisa; marges enters, sovint una mica engruixits, a vegades berrugosos a la zona basal; zona apical de la làmina espatulada o lleugerament emarginada, en ocasions corba; estípit cilíndric, de fins a 5 mm de llargada i 1 mm de diàmetre, que dona lloc a la làmina de manera progressiva. En visió superficial, cèl·lules corticals externes de

diàmetre, a vegades agrupats, localitzats en una o les dues cares de la làmina; en secció transversal, tetrasporocists disposats en cadena a la meitat superior de filaments anticlinals formats per cèl·lules cilíndriques, les inferiors amb proliferacions laterals, i acabats en 1-2 cèl·lules estèrils. Altres estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, a la part inferior de la zona eulitoral i a la zona sublitoral superior, al substrat de *Laminaria pallida*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay (Lawson et al., 1990); Langstrand, Möwe Bay. Fig. 127.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11661, amb tetrasporocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11662, amb tetrasporocists; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11663, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: Sud-àfrica, Indonèsia (Java?), Índia (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Wynne (1986), Anderson & Bolton (1990), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Gymnogongrus dilatatus*

va ser descrit inicialment per Turner (1811-1819), com *Fucus dilatatus*, a partir de material del cap de Bona Esperança. En la seva distribució Silva et al. (1996) inclouen Indonèsia, basant-se en el treball de Weber van Bosse (1928) en el qual l'autor cita aquesta espècie (amb un interrogant) de l'illa de Java.

D'altra banda, Price et al. (1986) i Lawson et al. (1990), en els catàlegs d'algues marines de l'Atlàntic tropical africà i de Namíbia respectivament, recullen unes citacions antigues d'*Actinococcus lator* Schmitz de Lüderitz i de Walvis Bay. Aquest binomi correspon al nom amb el qual es coneixien antigament les estructures tetrasporofítiques de *Gymnogongrus dilatatus* (Anderson & Bolton, 1990; Silva et al., 1996).

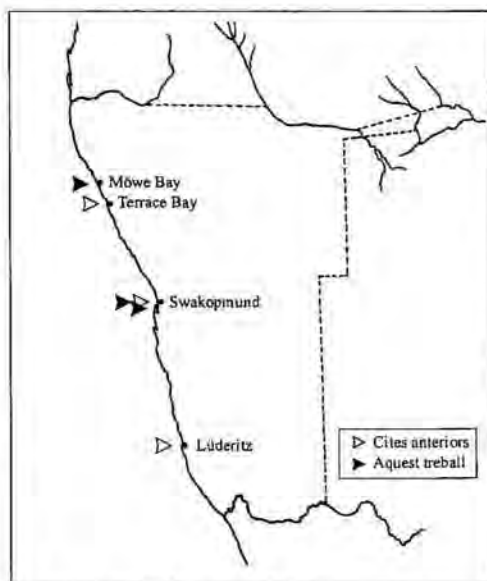


Fig. 127. Distribució de *Gymnogongrus dilatatus* a Namíbia.

arrodonides, de paret gruixuda, el·líptiques o més o menys isodiamètriques, de $36\text{--}104 \times 30\text{--}88 \mu\text{m}$; còrtex format per filaments anticlinals ramificats de manera dicòtoma, poc definits, constituïts per 3-6 cèl·lules pigmentades, les externes allargades, de $4\text{--}14 \times 2\text{--}5 \mu\text{m}$, i les internes isodiamètriques, de $6\text{--}10 \times 4\text{--}8 \mu\text{m}$, algunes amb proliferacions laterals. En secció longitudinal, cèl·lules medul·lars internes allargades, de $103\text{--}232 \times 47\text{--}96 \mu\text{m}$. Fig. 128 i 129.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, el·líptics, de $(13)20\text{--}30 \times (7)10\text{--}12 \mu\text{m}$, situats en nematecis; en secció transversal, tetrasporocists disposats en files anticlinals a la part externa dels nematecis, sovint acabades en 1-2 cèl·lules estèrils. Altres estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Sobre substrat rocós, juntament amb *Ahnfeltiopsis glomerata*, a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Mile 108, Möwe Bay, Cape Frio. Fig. 130.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11642, amb tetrasporocists; Mile 108, 13-07-1989, BCF-A 11643, amb tetrasporocists; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 11644, amb tetrasporocists; Cape Frio, 23-02-1986, BCF-A 11645, amb tetrasporocists.

COMENTARI: Els nostres exemplars concorden bé amb les il·lustracions i els comentaris morfològics relatius a *Ahnfeltiopsis complicata* (Kützinger) P. Silva & DeCew que es troben, sovint com *Gymnogongrus complicatus* (Kützinger) Papenfuss, en els diferents recursos bibliogràfics que hem consultat. No obstant això, coincidint amb el material de Namíbia que Wynne (1986) va assignar a aquesta espècie i amb alguns dels exemplars de Sud-àfrica estudiats per Stegenga et al. (1997), els nostres exemplars no presenten cistocarps, com seria d'esperar, sinó nematecis amb tetrasporocists.

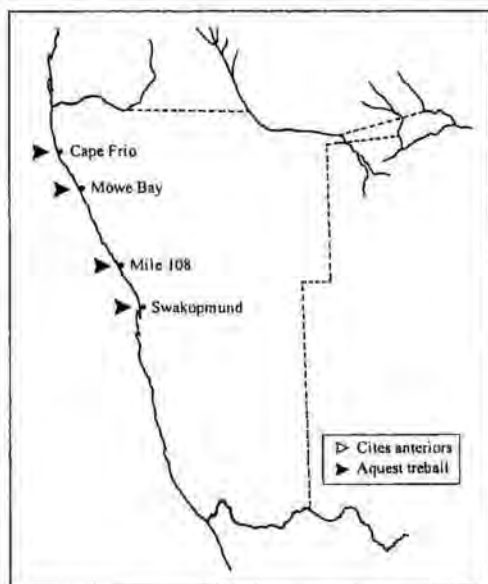


Fig. 130. Distribució de *Gymnogongrus* sp. a Namíbia.

D'entre les espècies que produeixen nematecis, *Gymnogongrus dilatatus* (Turner)

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta formada per una làmina orbicular, irregularment sinuosa, de 5 cm d'alçària per 6,5 cm d'amplada, amb la superfície finament granulosa i amb algunes perforacions, fixada al substrat mitjançant un disc basal.

Estípit absent o molt curt, d'1 mm de longitud. En visió superficial, cèl·lules corticals allargades o isodiamètriques, de (3)4-5 μm de diàmetre més llarg, disposades formant una capa poc compacta; cèl·lules secretores isodiamètriques, de 12-14 μm de diàmetre, fosques, disperses entre les cèl·lules corticals. En secció

transversal, làmina de 500-580 μm de gruix, ondulada, amb medul·la i còrtex diferenciats; medul·la de 260-320 μm de gruix, formada per filaments generalment simples, amb la paret gruixuda, de 8-12 μm de diàmetre (llum cel·lular de 2-4 μm), disposats en totes direccions; còrtex de 80-100 μm de gruix, format per filaments anticlinals dividits de manera dicòtoma, constituïts per 8-10 cèl·lules; cèl·lules corticals internes allargades, de 12-20(30) x 7-10 μm , algunes amb proliferacions curtes; cèl·lules corticals mitjanes i externes de 5-10 x 2-10 μm , més o menys esfèriques les mitjanes, i allargades i més primes les externes; cèl·lules secretores brunenques, el·líptiques o més o menys claviformes, de mida molt variable, 28-80 x 12-16 μm , disposades entre els filaments corticals a partir dels quals s'originen. Fig. 131, 132 i 133.



Fig. 131. *Schizymenia apoda*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11592. Barra = 2 cm.

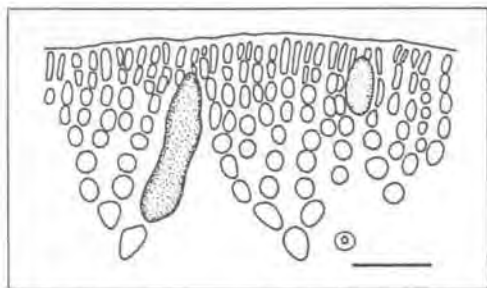


Fig. 132. *Schizymenia apoda*. Detall de la zona cortical de la làmina amb dues cèl·lules secretores, en secció transversal. Barra = 30 μm .

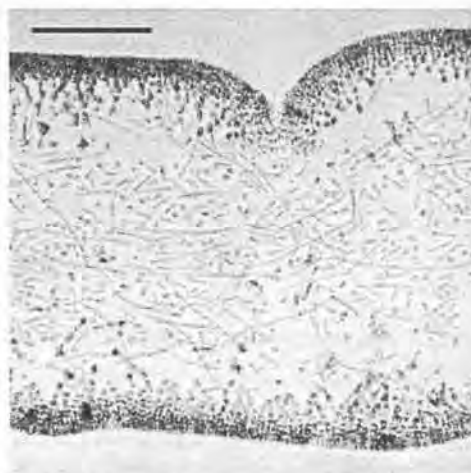


Fig. 133. *Schizymenia apoda*. Secció transversal de la làmina. Barra = 160 μm .

condicions fins i tot poden arribar a faltar. Tanmateix, les cèl·lules secretores poden faltar en la majoria d'exemplars de *S. dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agardh de les illes Britàniques (Dixon & Irvine, 1977) o bé presentar una freqüència variable en material australià d'aquesta espècie (Womersley & Kraft, 1994).

D'altra banda, i si s'exceptua la forma de la làmina, la nostra planta també concorda força bé amb la descripció de *Schizymenia dubyi* que presenten Dixon & Irvine (1977) i Womersley & Kraft (1994). No obstant això, per raons geogràfiques hem preferit assignar-la a *S. apoda*, en espera d'un estudi comparatiu que permeti aclarir la taxonomia d'aquestes espècies.

Schizymenia dubyi, l'espècie tipus del gènere, presenta un cicle de vida heteromòrfic en el qual un tetrasporòfit incrustant, antigament conegut amb el nom d'*Haematocelis rubens* J. Agardh, alterna amb un gametòfit laminar (Sciuto et al., 1979; Ardré, 1980). A més, aquest últim autor comenta que *S. pacifica* (Kylin) Kylin i *S. obovata*, dues espècies de les quals no es coneixen els tetrasporòfits però que coexisteixen amb espècies d'*Haematocelis*, segurament corresponguin als gametòfits d'alguna d'aquestes plantes incrustants. En aquest sentit, DeCew et al. (1992) relacionen *H. rubens* de la costa pacífica de Mèxic amb *S. pacifica*, indicant que tant els gametòfits com els tetrasporòfits de la costa pacífica són anatòmicament molt similars als gametòfits (*S. dubyi*) i tetrasporòfits (*H. rubens*) de l'Atlàntic. Per aquesta raó, DeCew et al. (1992) suggereixen la possibilitat que *S. dubyi* i *S. pacifica* siguin coespecífics.

Entre el nostre material hi ha unes plantes incrustants (Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 11992, amb tetrasporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11993) que concorden força bé amb la descripció que fa Baardseth (1941) d'*Haematocelis epiphytica* i que podrien correspondre al tetrasporòfit de *Schizymenia apoda*. Es tracta de plantes que viuen sobre mol·luscs bivalves i *Balanus* sp. i que presenten les característiques que es detallen a continuació:

Plantes incrustants, que formen recobriments de fins a 3 cm² de superfície aproximadament, adaptant-se a la morfologia del substrat, del qual es poden separar amb relativa facilitat; superfície més o menys ondulada, a vegades amb alguna proliferació en forma de berruga; rizoides absents. En visió superficial, cèl·lules el·líptiques, ovals o isodiamètriques, de 4-12 µm de diàmetre més llarg. En secció transversal, estructura compacta, de 240-500 µm de gruix, diferenciada en una zona basal de filaments disposats més o menys paral·lelament al substrat i una zona superior de filaments erectes, en la qual es distingeixen diverses bandes horitzontals; filaments basals de 8-10(12) µm de diàmetre, ramificats, amb cèl·lules allargades, sinuoses, de 37-74 x 8-10 µm, amb la paret gruixuda i sovint amb una

conceixia d'aquestes illes de l'Atlàntic sud, on coexisteix amb *Schizymenia apoda*. Els exemplars estudiats per Baardseth (1941) presentaven tetrasporocists, però aquests no estaven disposats en nematecis, com era d'esperar, sinó en dues franges horitzontals internes, la qual cosa va fer dubtar Baardseth (1941) a l'hora d'assignar l'espècie al gènere *Haematocelis*, fet que l'autor indica mitjançant un interrogant. Uns anys més tard, Denizot (1968), en el seu treball sobre les algues incrustants, assenyala que l'espècie de Baardseth pertany realment al gènere *Haematocelis* però que no presenta cap diferència significativa amb *H. rubens*, l'espècie tipus i que, per tant, ha de ser considerada com un sinònim d'aquesta. A més, segons Denizot (1968) *H. rubens*, que va ser descrita de Brest (França) per J. Agardh (1852), és l'única espècie vàlida del gènere. Si això fos així, i atès que *H. rubens* és la fase tetrasporofítica de *Schizymenia dubyi*, aquesta espècie i *S. apoda* serien coespecífiques.

Els nostres exemplars s'adiuen bé amb la descripció que fa Baardseth (1941) d'*H. epiphytica*, excepte en la disposició dels tetrasporocists, que en els nostres exemplars formen una franja horitzontal externa, encara que a vegades se'n poden trobar alguns d'interns. Baardseth (1941) comenta que probablement els tetrasporocists formin nematecis superficials, però que el creixement vertical de la part subjacent de la planta els supera abans que s'alliberin les espores, deixant-los en una posició interna. Denizot (1968) assenyala també l'existència de franges internes de tetrasporocists en *H. rubens* i, com ja hem comentat anteriorment, indica que no hi ha cap diferència significativa entre les dues espècies. En aquest sentit, el nostre material també concorda amb la descripció de *H. rubens* de Denizot (1968).

Stegenga et al. (1997) descriuen una espècie indeterminada d'*Haematocelis* de la costa atlàntica de Sud-àfrica i de Namíbia, indicant que és molt rica en cèl·lules glandulars i que s'hauria de comparar amb *H. epiphytica*. A diferència d'aquesta espècie el nostre material no presenta rizoides encara que en ocasions els filaments basals poden donar lloc a filaments descendents similars als erectes. A més, els nostres exemplars presenten tetrasporocists regularment zonats i més grans que els de l'espècie descrita per Stegenga et al. (1997).

Finalment, creiem que s'hauria d'estudiar el cicle biològic de *Schizymenia apoda* per tal d'esbrinar-ne la relació amb *Haematocelis epiphytica*. Tanmateix, s'hauria de fer una revisió sistemàtica del gènere, ja que *S. apoda* i *S. dubyi* semblen morfològicament molt similars i podrien ser coespecífiques, igual com passa amb aquesta última espècie i *S. pacifica* (DeCew et al., 1992).

les cicatrius visibles; ramificació irregular o més o menys dicòtoma; ràmbuls de creixement limitat, inclòs l'inferior de cada grup, ramificats de manera unilateral, amb petits ràmbuls disposats adaxialment. Fixació mitjançant petits discs. En visió superficial, cèl·lules corticals polygonals, de $6-16 \times 5-14 \mu\text{m}$; cèl·lules de coloració més fosca i lleugerament més grans, de $10-20 \times 8-14 \mu\text{m}$, sovint presents, distribuïdes de manera homogènia al llarg dels eixos; cèl·lules subcorticals de $12-32 \times 10-22 \mu\text{m}$. Plasts nombrosos. En secció transversal, eixos de $280-400 \mu\text{m}$ de gruix, diferenciats en còrtex i medul·la; còrtex constituït per una capa de cèl·lules pigmentades, allargades, de $8-28 \times 6-18 \mu\text{m}$, generalment disposades de manera anticlinal; medul·la formada per una cèl·lula axial el·líptica, de $72-152 \times 40-92 \mu\text{m}$, envoltada de cèl·lules incolores, el·líptiques, força grans, de $36-160 \times 28-120 \mu\text{m}$; cèl·lules subcorticals el·líptiques o més o menys isodiamètriques, de $16-60 \times 12-44 \mu\text{m}$. En secció longitudinal, filament axial clarament visible, constituït per cèl·lules rectangulars, de $198-411(537) \times 55-95(119) \mu\text{m}$, flanquejat, a banda i banda, per una capa de cèl·lules més o menys el·líptiques, incolores, grans, de $87-159 \times 47-79 \mu\text{m}$. Fig. 136.

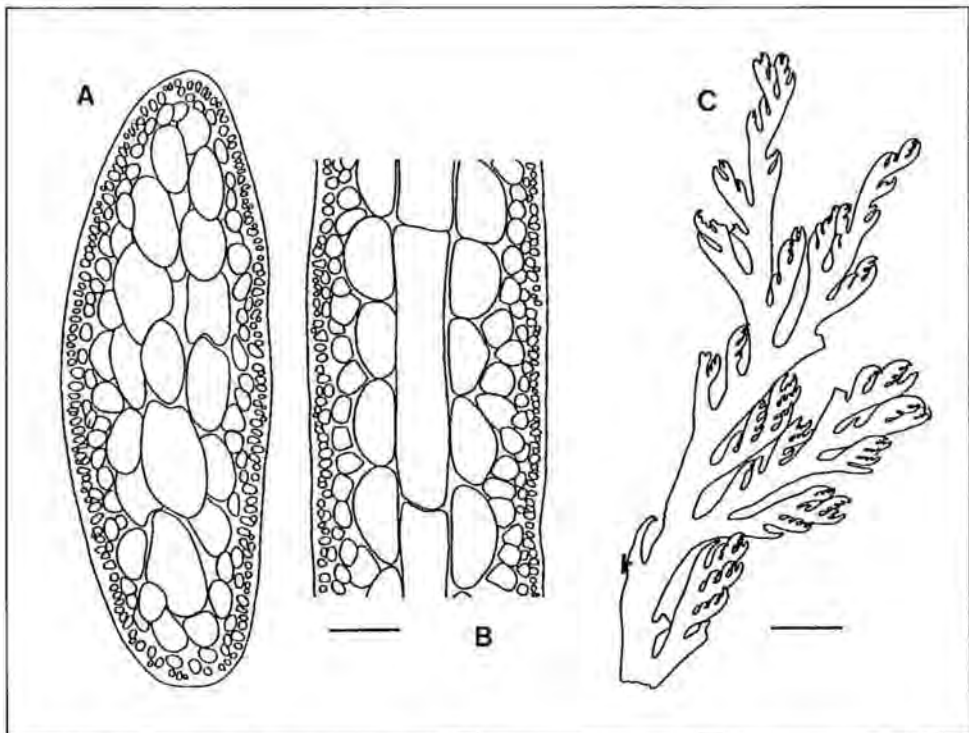


Fig. 136. *Plocamium glomeratum*. A. Secció transversal d'un eix. B. Secció longitudinal d'un eix. C. Part superior de la planta. A-B: Barra = $100 \mu\text{m}$. C: Barra = 2 mm .

limitat ramificat. D'altra banda, en descriure *P. fuscorubrum* de Tristan da Cunha, Baardseth (1941) comenta que és semblant a *P. glomeratum*, però que aquesta última espècie es diferencia de la primera per ser essencialment més petita i per presentar els ràmuls fèrtils més prim.

Plocamium rigidum Bory de Saint-Vincent (1834), p. 164.

Plocamium latiusculum Kützing (1866), p. 17.

Plocamium condensatum Kützing (1866), p. 17.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta erecta, de fins a 11 cm d'alçària, formada per eixos comprimits, d'1-1,5(2) mm d'amplada, ramificats, generalment amb grups de 2 ràmuls disposats de manera alternada i dística a la part inferior de la planta i de 3 ràmuls a la zona superior; en ocasions, distribució no tan clara, amb grups de 2 ràmuls més o menys al llarg de tota la planta alternant amb algun grup de tres ràmuls a la zona superior dels eixos; ràmul basal de cada grup simple i subulat; últims ràmuls ramificats unilateralment, amb petits ràmuls disposats de manera adaxial; part inferior dels eixos sovint desproveïda de ràmuls però amb les cicatrius visibles; a vegades, ramificació prolífera. Fixació mitjançant petits discs

originats en eixos prostrats més prims que els erectes i ramificats de manera més irregular, amb els angles més oberts. En visió superficial, cèl·lules corticals més o menys isodiamètriques, el·líptiques o triangulars, les més externes de 5-15 x 4-10 µm, disposades de manera laxa, i les internes més grans, de 8-24 x 6-20 µm, disposades formant una capa contínua. Plasts nombrosos. En secció transversal, eixos de 360-760 µm de gruix, diferenciats en còrtex i medul·la; cèl·lules corticals pigmentades, allargades o més o menys isodiamètriques, de 8-34(46) x 4-16 µm, disposades a diferent nivell, sense formar una capa contínua; medul·la formada per una cèl·lula axial el·líptica, de (64)132-216 x 64-100 µm, a vegades difícil de distingir, envoltada de cèl·lules poligonals, allargades o més o menys isodiamètriques, de (52)88-192 x 48-140 µm, les externes més petites que les



Fig. 138. *Plocamium rigidum*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12120. Barra = 2 cm.

epífita dels hapteris o de *Rhodymenia obtusa*. En les parets de cubetes eulitorals, epífita d'*Ahnfeltiopsis glomerata*. També en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Swakopmund, Torra Bay, Terrace Bay, Möwe Bay, Rocky Point (Lawson et al., 1990); Mile 30. Fig. 140.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12120, amb tetrasporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11697, amb carposporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11698, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 11825, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11823, amb tetrasporocists i carposporocists; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11822, amb tetrasporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11699, amb tetrasporocists.

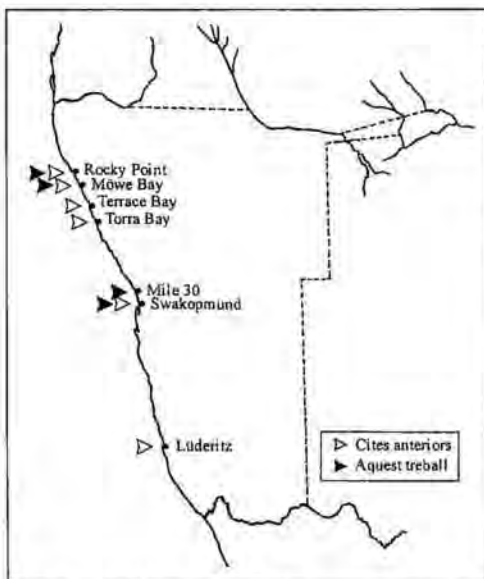


Fig. 140. Distribució de *Plocamium rigidum* a Namíbia.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: illa d'Amsterdam, Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Kylin (1938), Simons (1964, 1969, 1976), Branch & Branch (1981), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Plocamium rigidum* va ser descrit per Bory de Saint-Vincent (1834) a partir de material del cap de Bona Esperança i la seva distribució actual es limita a les costes de Namíbia, de Sud-àfrica i de l'illa d'Amsterdam.

Els nostres exemplars concorden amb les descripcions que fan Simons (1964) i Stegenga et al. (1997) de l'espècie i amb les il·lustracions que apareixen en els diferents treballs consultats. Simons (1964) comenta que l'espècie és molt variable i que els seus límits són difícils d'establir. L'autor indica, a més, que *P. rigidum* és similar a *P. cornutum* (Turner) Harvey, una espècie que es troba a les costes sudoccidentals de l'oceà Índic (Silva et al., 1996) i que ha estat citada també de les costes atlàntiques de Sud-àfrica i de Namíbia (Stegenga et al., 1997). Segons Simons (1964), a *P. cornutum* els ràmuls alternen en grups de dos i són generalment subulats, mentre que a *P. rigidum* els ràmuls alternen en grups de tres a la zona superior dels eixos. A més, Stegenga et al. (1997) assenyalen que *P. cornutum*

simples o ramificats, constrets a intervals, sovint subulats, reflexos i acabats en discs secundaris de fixació que en ocasions originen nous estípits; a vegades, ràmul·ls units entre si per coalescència; ràmul·ls tubulars constituïts per (3)4-7(15) articles més o menys doliiformes, 0,7-4,6 vegades més llargs que amples; ramificació irregular, amb ràmul·ls dividits de manera dicòtoma o disposats en grups, més o menys verticil·lats o oposats; sovint, ramificació unilateral, amb ràmul·ls aïllats o agrupats de dos en dos disposats a la part convexa dels eixos reflexos. En visió superficial, cèl·lules corticals externes poligonals, les de l'estípit de 16-44(52) x (10)12-28(32) μm i les dels ràmul·ls tubulars de (8)12-56(60) x (5)8-28(36) μm . En secció transversal, cèl·lules medul·lars de

l'estípit poligonals, allargades o més o menys isodiamètriques, de 28-116 x 24-92 μm , i les corticals de 14-44 x (10)12-40 μm ; zona cortical dels ràmul·ls tubulars constituïda per (2)3 capes de cèl·lules, la més externa generalment contínua i formada per cèl·lules allargades anticlinalment, de (16)18-48(52) x (8)12-36 μm ; cèl·lules corticals internes el·líptiques o subesfèriques, de 28-72(86) x (22)24-72 μm . En secció longitudinal, ràmul·ls tubulars septats a nivell de les constriccions mitjançant envans transversals monostromàtics; filaments medul·lars de (10)16-20(32) μm de diàmetre, disposats longitudinalment al llarg de les parets internes dels ràmul·ls tubulars, amb cèl·lules secretores de 20-30 μm de diàmetre. Fig. 141 i 142.

REPRODUCCIÓ: Polisporocists amb 8-16 espores, esfèrics o el·líptics, de (64)80-158 x 60-126(134) μm , dispersos en el còrtex dels ràmul·ls tubulars. Planta dioica. Cistocarps esfèrics, de 540-660 μm de diàmetre, sense porus; carposporocists trapeziformes o més o menys cuneïformes, de 96-132 x 52-96 μm . Espermatocists allargats, disposats en sorus superficials en els ràmul·ls tubulars. Fig. 142.

HÀBITAT: A la zona eulitoral inferior i en cubetes eulitorals, sobre substrat rocós o epífita de diverses algues; també en material de ròssec.

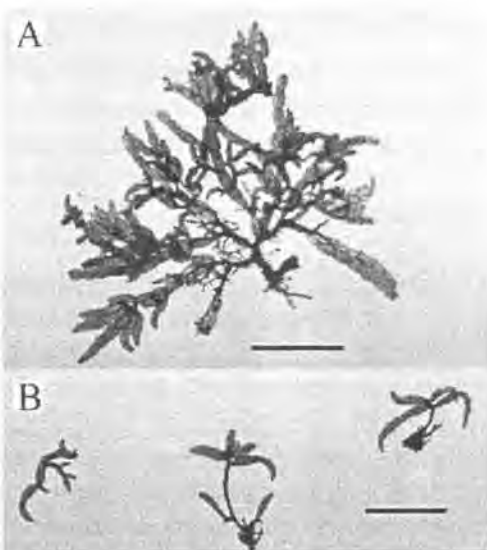


Fig. 141. *Gastroclonium reflexum*. A. Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 9612. B. Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 9607. Barra = 1 cm.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund, Mile 32, Möwe Bay, Rocky Point, Angra Fria, Kunene Sud. Fig. 143.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 9610, amb polisporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 9607, amb polisporocists i espermatocists; Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 9612, amb polisporocists; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 12006, amb polisporocists i carposporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 9609, amb carposporocists i espermatocists; Angra Fria, 20-02-1986, BCF-A 9611, amb polisporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 9606, amb carposporocists.

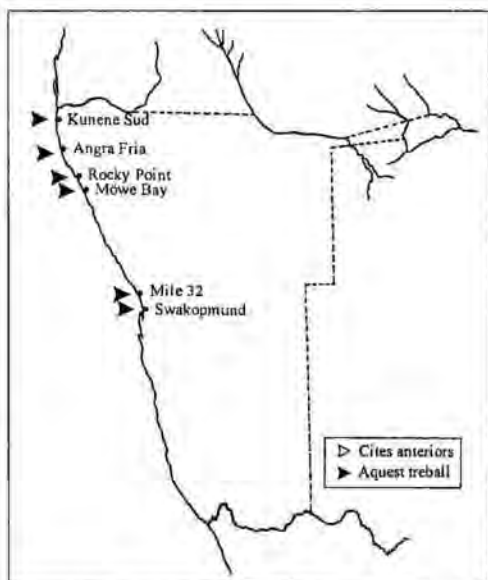


Fig. 143. Distribució de *Gastroclonium reflexum* a Namíbia.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Namíbia; Canàries (Pinedo et al., 1992); Marroc? (Dangeard, 1949); nord-oest de la península Ibèrica (Barbara, 1993); Portugal, França, Irlanda, Gran Bretanya, Noruega? (South & Tittley, 1986). Mediterrani (Giaccone et al., 1985; Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987; Perret-Boudouresque & Seridi, 1989; Ballesteros, 1990). Adriàtic (Giaccone, 1978). Mar Negra (Kalugina-Gutnik, 1975).

REFERÈNCIES: Ercegovic (1956), André (1970), Irvine & Guiry (1983).

COMENTARI: *Gastroclonium reflexum* es troba bàsicament a les costes atlàntiques orientals de l'hemisferi nord i a la Mediterrània. Anderson & Stegenga (1989) citen aquesta espècie de la costa índica de Sud-àfrica, fet que representa la primera citació d'aquest tàxon a l'hemisferi sud, i comenten que l'espècie és freqüent a la zona estudiada i que és probable que anteriorment hagi estat confosa amb *Chylocladia capensis* Harvey. Segons Anderson & Stegenga (1989), *G. reflexum* es diferencia de *C. capensis* per ser una espècie més petita, tenir eixos corbats i secundàriament fixats al substrat i per presentar polisporocists en lloc de tetrasporocists. Els autors, en cap cas fan referència a la presència d'un eix massís, característica que defineix el gènere *Gastroclonium*. Posteriorment, en referir-se a *C. capensis*, Stegenga et al. (1997) assenyalen que a la costa est de la província del Cap aquesta espècie presenta polisporocists i un hàbit similar al de *G. reflexum* i anul·len la citació d'Anderson & Stegenga (1989).

i els exemplars reflexos de *G. pacificum* són relativament més grans (fins a 6-7 cm d'alçària) que les altres dues espècies (1-3 cm d'alçària). Pel que fa al gruix de la paret dels ràmuls tubulars, *G. reflexum* es diferencia dels altres tàxons, ja que presenta ràmuls tubulars amb una paret relativament més prima [(45)50-76(96) μ m en *G. reflexum* enfront de 81-127 μ m en els altres tàxons]. Tot i que les dades relatives al gruix de la paret dels ràmuls tubulars de *G. cylindricum* i de *G. trichodes* es refereixen només als exemplars tipus, considerem la possibilitat que aquestes dues espècies, així com els exemplars reflexos de *G. pacificum*, puguin representar un mateix tàxon. No obstant això, per poder confirmar aquesta hipòtesi s'hauria d'estudiar un major nombre d'exemplars de *G. cylindricum* i de *G. trichodes*. Tanmateix, s'hauria d'estudiar material fresc de totes aquestes espècies i conèixer-ne bé l'ecologia.

RHODYMENIACEAE Harvey (1849), p. 75, 120.

Rhodymenia Greville (1830), p. xlviii, 84, *nom. cons.*

Clau per a la determinació de les espècies de *Rhodymenia*:¹

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Exemplars adults amb làmines de més d'1 cm d'amplada | <i>R. obtusa</i> |
| 1. Exemplars adults amb làmines de menys d'1 cm d'amplada | 2 |
| 2. Planta estolonífera | <i>R. natalensis</i> |
| 2. Planta no estolonífera | <i>R. capensis</i> |

Rhodymenia capensis J. Agardh (1894), p. 58.

Epymenia capensis (J. Agardh) Papenfuss (1940a), p. 222.

Epymenia stenoloba Schmitz ex Mazza (1907), p. 191.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta erecta de fins a 16(24) cm d'alçària, cespitosa, formada per diversos eixos aplanats, d'(1)2-5(6) mm d'amplada, ramificats, estipitats, reunits en una base discoïdal comuna. Làmina generalment dividida de manera dicòtoma o pseudodicòtoma, fins a 6 vegades; en ocasions

¹A més a més de les espècies incloses en aquesta clau, també ha estat citada de Namíbia *R. linearis*, una espècie de Nova Zelanda molt similar a *R. capensis*. *R. linearis* ha estat citada únicament de Swakopmund per Wynne (1986), que es basa principalment en la disposició dels tetrasporocists per assignar els exemplars a aquesta espècie i no a *R. capensis* (vegeu comentari en *R. capensis*).

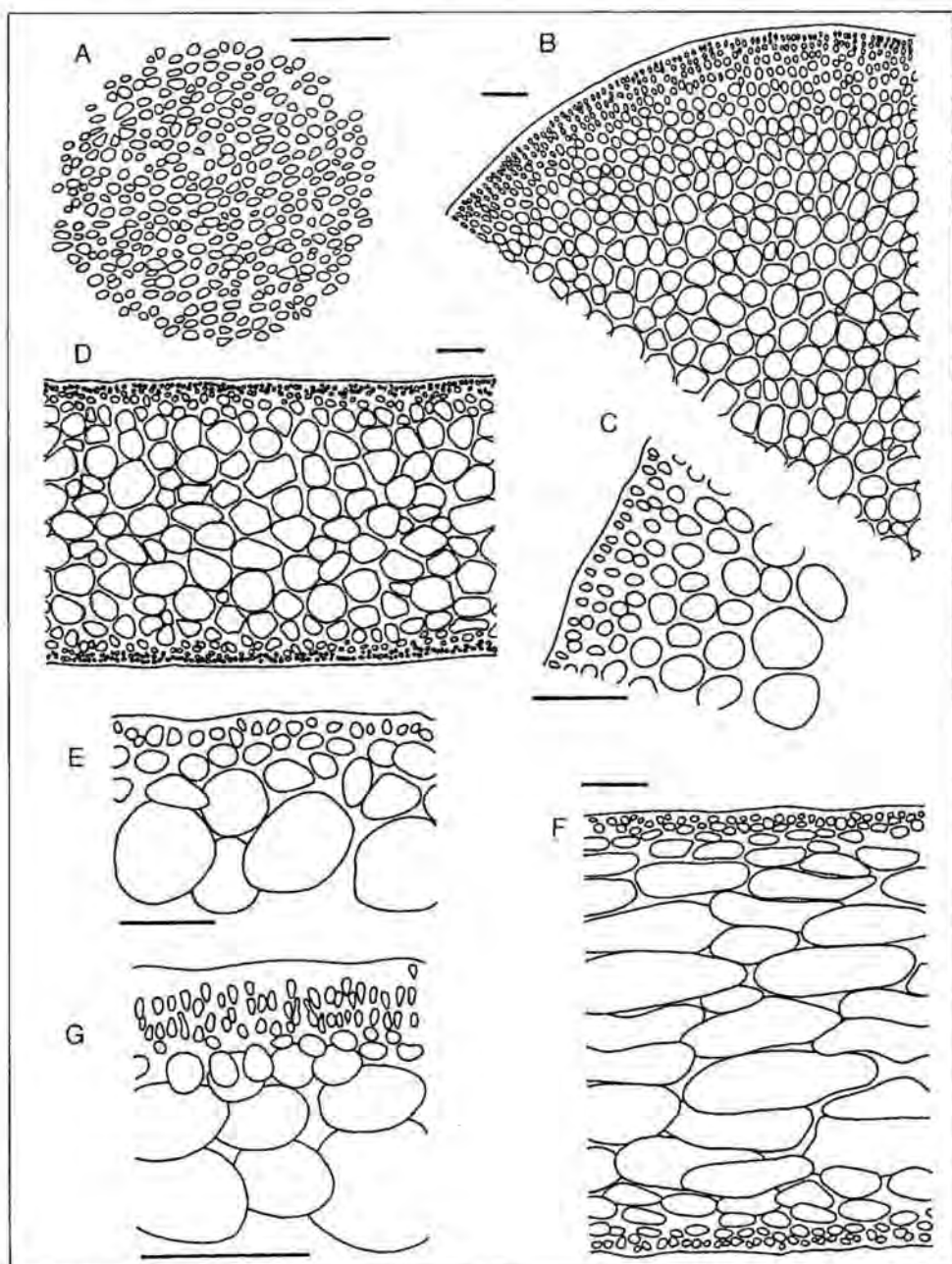


Fig. 145. *Rhodymenia capensis*. A. Cel·lules corticals externes en visió superficial. B. Fragment d'una secció transversal de l'estípit. C. Detall de la zona cortical de l'estípit en secció transversal. D. Secció transversal de la làmina. E. Detall de la zona cortical de la làmina en secció transversal. F. Secció longitudinal de la làmina. G. Fragment d'una secció transversal d'una proliferació amb espermatocists. Barra = 50 μ m.

apreciables, i que també hem observat exemplars en els quals les estructures reproductores es troben indistintament sobre la làmina o en proliferacions, hem preferit seguir el criteri de Womersley (1996) i considerar el nostre material com a representatiu del gènere *Rhodymenia*.

Rhodymenia capensis presenta una distribució restringida a les costes de Sud-àfrica i de Namíbia. És possible que es tracti d'un tàxon propi de la costa sud de Sud-àfrica. A la costa oest només es troba a la meitat sud de la península del Cap (Stegenga et al., 1997) i a la zona del cap Hangklip (Jackelman et al., 1991). A Namíbia, aquesta espècie només havia estat citada, fins ara, de Walvis Bay (Delf & Michell, 1921).

D'altra banda, en el seu treball sobre les algues marines de Namíbia, Wynne (1986) cita *Rhodymenia linearis* J. Agardh de Swakopmund, indicant que els exemplars recorden *Epymenia capensis*, però que per la disposició de les estructures reproductores i per l'estípit llarg concorden amb *R. linearis*. Hem pogut estudiar part del material de Swakopmund recol·lectat per Wynne i hem observat que els exemplars són morfològicament i anatòmicament similars als nostres, encara que tenen les làmines més estretes (2-3 mm enfront de 2-5 mm en el nostre material). Quant a les estructures reproductores, només presenten tetrasporocists i estan disposats en sorus a l'extrem de les làmines. Possiblement, aquest va ser el principal caràcter en què es va basar Wynne (1986) per assignar els exemplars a *R. linearis* i no a *E. capensis*. No obstant això, com ja hem comentat abans, la disposició de les estructures reproductores no sembla un bon caràcter per diferenciar els dos gèneres. A més, és possible que *R. linearis* sigui una espècie de distribució restringida a Nova Zelanda (Womersley, 1996), tot i que Jackelman et al. (1991) la citen també de la costa sudoest de Sud-àfrica.

Vist tot això, hem preferit designar els nostres exemplars com *R. capensis* encara que pensem, coincidint amb Womersley (1996), que s'hauria de fer una revisió sistemàtica del gènere *Rhodymenia* (inclòs *Epymenia*) en aquesta àrea geogràfica.

Rhodymenia natalensis Kylin (1938), p. 13.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de 3-8 cm d'alçària, estolonífera, formada per una o diverses làmines estretes, d'(1,5)2-3(4) mm d'amplada, progressivament atenuades a la base, estipitades, amb els àpexs arrodonits o truncats, dividides 1-4 vegades de manera dicòtoma i fixades al substrat mitjançant una base discoïdal comuna i estolons ramificats originats a partir de l'estípit. Estípit cilíndric, de 440-840 µm de diàmetre, ramificat; estolons de fins a 3,5 cm de longitud, cilíndrics, de

irregulars; zona de transició entre medul·la i còrtex amb cèl·lules ovals o el·líptiques de $5\text{--}22 \times 4\text{--}14 \mu\text{m}$; estípit amb cèl·lules medul·lars arrodonides o més o menys poligonals, ovals o aproximadament isodiamètriques, de $20\text{--}60(84) \times 16\text{--}48(72) \mu\text{m}$, les subcorticals més petites, de $5\text{--}20 \times 4\text{--}16 \mu\text{m}$, i les corticals de $4\text{--}10 \times 3\text{--}5(8) \mu\text{m}$. Secció longitudinal de la làmina similar a la secció transversal, però amb cèl·lules medul·lars allargades, de $(80)108\text{--}224 \times 40\text{--}72 \mu\text{m}$, i cèl·lules subcorticals també allargades, més petites, de $6\text{--}72 \times (4)6\text{--}16 \mu\text{m}$. Fig. 147 i 148.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, el·líptics, de $24\text{--}34 \times 14\text{--}19 \mu\text{m}$, disposats en sorus a la part apical de les làmines. Cistocarps esfèrics, de $500\text{--}600 \mu\text{m}$ de diàmetre, amb porus, marginals o situats sobre la làmina, sortints només per un costat, dispersos a la part superior de la planta; carposporocists de $12\text{--}18 \times 10\text{--}15 \mu\text{m}$. Espermatozòits no observats.

HÀBITAT: En parets verticals de cubetes eulitorals. Frequent en material de ròsec, sovint associada a esponges.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund (Wynne, 1986); Mile 30. Fig. 149.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 12015; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12016; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 12017, amb tetrasporocists i carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia. Índic: Sud-àfrica, Moçambic (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Kylin (1938), Simons (1969, 1976), Branch & Branch (1981), Wynne (1986), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Rhodymenia natalensis* va ser descrita de Durban, a la costa est de Sud-àfrica, per Kylin (1938) i la seva distribució actual es limita a les costes del sud d'Àfrica, especialment a les de l'oceà Índic on ha estat citada de diverses localitats (vegeu Silva et al., 1996). A l'Atlàntic l'espècie sembla menys freqüent, possiblement perquè aquesta zona ha estat menys estudiada. Wynne (1986) la cita

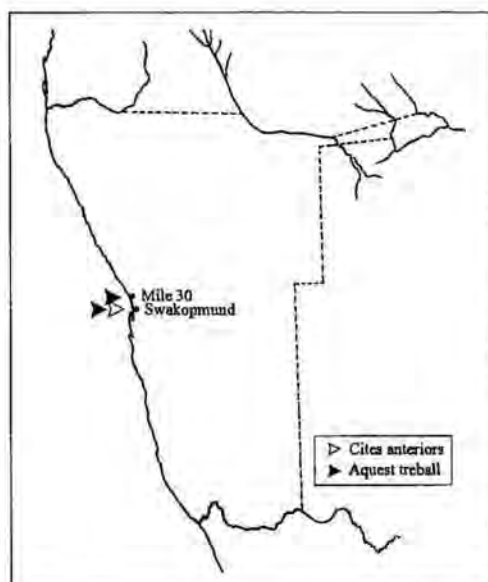


Fig. 149. Distribució de *Rhodymenia natalensis* a Namíbia.

medul·la i còrtex; làmina de 280-420 μm de gruix; cèl·lules medul·lars poligonals o arrodonides, ovals, el·líptiques o rodones, de 30-112 (136) x (20)28-92(100) μm ; cèl·lules corticals allargades, de 5-11 x 2-6 μm , disposades anticlinalment en 1-2 capes irregulars; zona de transició entre medul·la i còrtex amb cèl·lules més o menys el·líptiques, de 8-32 x 6-24 μm ; cèl·lules medul·lars de l'estípit arrodonides o poligonals, més o menys isodiamètriques, de 16-76 x 14-60 μm , formant una zona central sovint excèntrica; zona cortical constituïda per una banda més o menys ampla de cèl·lules allargades disposades radialment, les internes més grans que les externes. En secció longitudinal, cèl·lules medul·lars de la làmina allargades, de 72-288 x 32-92 μm . Fig. 150 i 151.

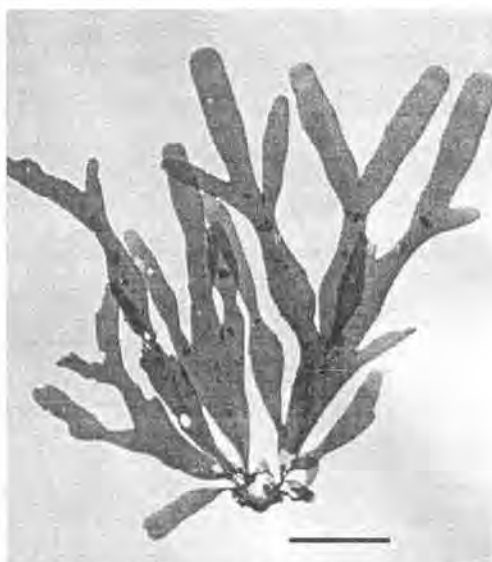


Fig. 150. *Rhodymenia obtusa*. 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12011. Barra = 5 cm.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores disposades en petites proliferacions superficials de la làmina. Tetrasporocists cruciats, generalment decussats, el·líptics, de 28-60 x 14-24 μm , situats en proliferacions laminars, estipitades, orbiculars o reniformes, d'uns 2 mm de diàmetre aproximadament i 200-240 μm de gruix. Cistocarps globosos, de 740-1200 μm de diàmetre, amb porus, disposats en petites proliferacions laminars, deformant-les; carposporocists de 16-36 x 12-28 μm . Espermatocists no observats. Fig. 151.

HÀBITAT: Epilítica o sobre mol·luscs, a la zona sublitoral superior, entre els exemplars de *Laminaria pallida*; freqüent en material de ròssec; sovint recoberta quasi completament per un briozou.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay (Lawson et al., 1990); Langstrand, Mile 30, Möwe Bay. Fig. 152.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 12010, amb tetrasporocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 12011, amb tetrasporocists i carposporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 12012, amb tetrasporocists i carposporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 12013, amb carposporocists; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 12014, amb carposporocists.

gaire. Recentment, en el seu treball sobre la flora bentònica marina del sud d'Austràlia, Womersley (1996) inclou *Epymenia* dins el gènere *Rhodymenia* (vegeu el comentari a *R. capensis*), al qual transfereix l'espècie amb el nom de *R. obtusa* (Greville) Womersley.

Rhodymenia obtusa presenta una distribució restringida a l'extrem sud del continent americà, a Namíbia i les costes atlàntiques de Sud-àfrica, al sud d'Austràlia i a Nova Zelanda. A Sud-àfrica, l'espècie havia estat citada antigament de Natal, a la costa est, però recentment, Silva et al. (1996) consideren la citació errònia i exclouen l'espècie de l'oceà Índic.

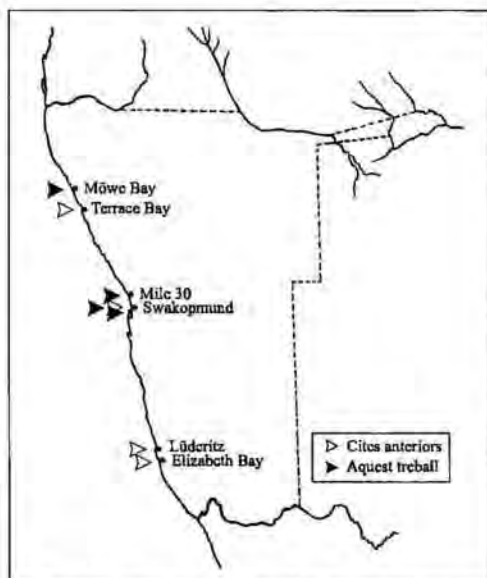


Fig. 152. Distribució de *Rhodymenia obtusa* a Namíbia.

Rhodymenia obtusa és molt semblant a *Epymenia elongata* Baardseth, una espècie de distribució limitada a Tristan da Cunha. Baardseth (1941) comenta, en descriure l'espècie, que és similar a *E. membranacea* Harvey i a *E. wilsonis* Sonder (actualment sinònims de *R. obtusa*) però que se'n diferencia per la manca de nervi a la base de les làmines i perquè aquestes són més estretes. Segons Sparling (1957) aquests caràcters són variables i el seu valor en la distinció d'espècies s'hauria de confirmar. Coincidint amb aquest autor, pensem que aquests caràcters són poc estables i que per si sols no permeten distingir espècies, de manera que és probable que *E. elongata* també es pugui considerar com a sinònim de *R. obtusa*. No obstant això, creiem que s'haurien d'estudiar amb més detall aquestes espècies i, d'acord amb Womersley (1996), revisar sistemàticament el gènere *Rhodymenia* en aquesta àrea geogràfica.

Rhodymeniaceae ind.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta d'1,2 cm d'alçària, formada per una làmina blana, de 2-3 mm d'amplada, amb la superfície llisa i el marge enter i de secció arrodonida, simple o dividida de manera més o menys dicòtoma, prolifera a partir de zones trencades, atenuada a la base en un curt estípit cilíndric, de 0,5-1 mm de llargada, simple o ramificat, i fixada al substrat mitjançant un disc basal; en ocasions, làmines unides per coalescència. En visió superficial, cèl·lules corticals

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats o decussats, oblongs, de $30\text{-}38 \times 20\text{-}26 \mu\text{m}$, disposats en sorus allargats, localitzats a la zona central de la làmina, deixant un marge estèril; sorus situats sobre una o les dues cares de la làmina; en secció transversal, sorus amb aspecte de nemateci, amb els tetrasporocists situats entre filaments ramificats de manera dicòtoma. Altres estructures reproductores no observades. Fig. 153.

HÀBITAT: a la zona sublitoral superior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Möwe Bay. Fig. 154.

MATERIAL SELECCIONAT: Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 12119, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997). Namíbia.

REFERÈNCIES: Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: El nostre material, que està representat per un únic exemplar, s'adiu força bé amb la descripció i les il·lustracions d'una Rhodymeniaceae indeterminada que presenten Stegenga et al. (1997) en el seu treball sobre les algues marines de la costa oest de Sud-àfrica. Cal remarcar, però, que l'exemplar de Namíbia és més petit (1,2 cm d'alçària, enfront dels 5 cm que arriba a tenir el material de Sud-àfrica), està format per una làmina relativament més prima ($140\text{-}160 \mu\text{m}$ de gruix, enfront de $200\text{-}300 \mu\text{m}$) i presenta tetrasporocists més curts ($30\text{-}38 \times 20\text{-}26 \mu\text{m}$ en el nostre material, enfront de $60 \times 30 \mu\text{m}$ en el material sud-africà). A més, Stegenga et al. (1997) indiquen la presència d'alguna cèl·lula glandular inconspícua en la cavitat central, cèl·lules que no hem observat en el material de Namíbia.

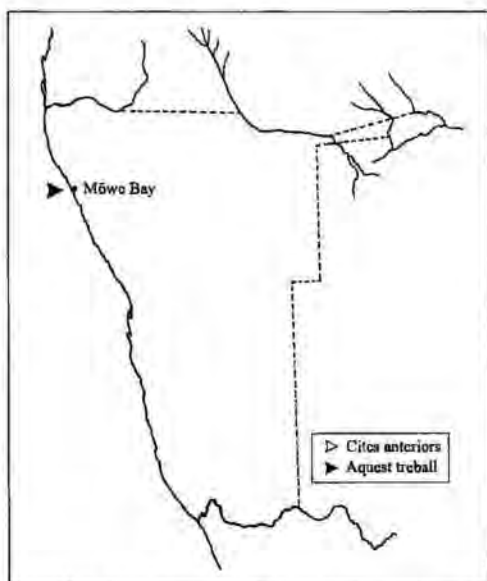


Fig. 154. Distribució de Rhodymeniaceae ind. a Namíbia.

Anatòmicament, el nostre material també concorda bastant bé amb la fotografia de la secció transversal de *Leptofauchea anastomosans* (Weber-van-Bosse) Norris et Aken que es troba a Norris & Aken (1985). No obstant això, l'hàbit d'aquesta planta és diferent al de l'exemplar de Namíbia.

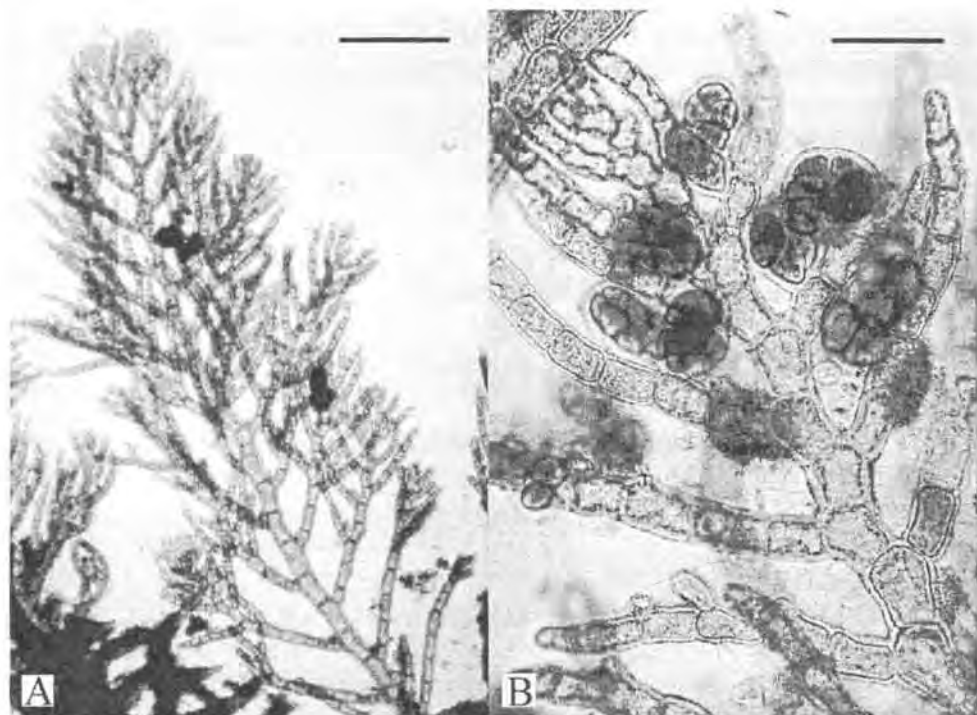


Fig. 155. *Aglaothamnion hookeri*. 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11774. A. Eix principal. Barra = 400 µm. B. Detall d'un ràmul amb gonimoblasts. Barra = 80 µm.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Swakopmund (Wynne, 1986); Kunene Sud. Fig. 156.

MATERIAL SELECCIONAT: 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11774, amb carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997); Angola i àrees d'aflorament del golf de Guinea, des del Marroc i Canàries fins al nord de Noruega, Islàndia (Lawson & John, 1987; Maggs Hommersand, 1993). Mediterrani (Gallardo et al., 1985). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Dixon & Price (1981), Stegenga (1986), Wynne (1986), Lawson & John (1987), Maggs & Hommersand (1993) Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Wynne (1986) assenyala la presència d'aquesta espècie a pocs quilòmetres al sud de Swakopmund a partir d'exemplars estèrils. Alhora, Stegenga (1986) la cita de la costa oest de la província del Cap, a Sud-àfrica, i pocs anys més tard de la costa est (Stegenga, 1988). Els nostres exemplars coincideixen força bé

2. Ràmul·s de creixement il·limitat oposats a un ràmul de creixement limitat (pinna) . . .
 *A. secundum*
2. Ràmul·s de creixement il·limitat no oposats a un ràmul de creixement limitat
 *A. densum*¹
3. Pinnes de 300-400 µm de longitud *A. diminuatum* var. *diminuatum*
3. Pinnes més grans, de fins a 900 µm de longitud *A. diminuatum* var. *polyglandulum*

***Antithamnion diminuatum* var. *diminuatum* Wollaston (1968), p. 293.**

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta formada per filaments uniseriats, ecorticats, ramificats, parcialment prostrats, de 2 a 10 mm de longitud i 52-64 µm d'amplada, que porten, a cada cèl·lula, ràmul·s de creixement limitat (pinnes) disposats de manera decussada; eixos prostrats amb les pinnes orientades perpendicularment al substrat. Eixos de creixement il·limitat generalment originats a partir de les cèl·lules dels eixos principals, alguna vegada a partir de la cèl·lula basal de les pinnes; cèl·lules dels eixos principals cilíndriques, de 60-160 µm de llargada per 52-64 µm d'amplada. Pinnes dístiques, de 300-400 µm de longitud, disposades en el terç superior de les cèl·lules de l'eix principal, amb la cèl·lula basal més curta que les altres, de 18-20 x 24 µm, a partir de la qual s'originen rizoides pluricèl·lulars, de 16-32 µm de gruix, simples o formats per tres ràmul·s i acabats en un disc de fixació o no; cèl·lules de l'eix de les pinnes de 28-64 x 20-32 µm; ràmul·s inferiors de les pinnes oposats (1-2 parells), els de cada parell generalment diferents, un simple i l'altre amb una ramificació curta, de 3-5 cèl·lules, abaxial, que porta una cèl·lula secretora refringent; ràmul·s superiors alterns, simples o amb un petit ràmul abaxial amb cèl·lula secretora; cèl·lules secretores ovals, de 16-20 x 10-16 µm, algunes inflades i de color fosc, no refringents, de 30-32 x 20-28 µm.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita de diverses algues, com ara *Centroceras clavulatum*, *Hypnea ecklonii*, *Plocamium rigidum*, *Tayloriella tenebrosa*, *Griffithsia confervoides*, *Corallina* sp. i *Caulacanthus ustulatus*, a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Torra Bay, Möwe Bay (Stegenga et al., 1997); Rocky Point, Kunene Sud. Fig. 157.

¹Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Maggs & Hommersand (1993) i Athanasiadis (1996).

de les pinnes. Pinnes de (277)395-909 μm de llargada, amb les cèl·lules de l'eix de 48-116 x 32-56 μm i la cèl·lula basal de 28-60 x 36-60 μm ; cèl·lules secretores molt abundants, de 26-39 x 17-30 μm , situades sobre un ràmul abaxial format generalment per tres cèl·lules; algunes cèl·lules secretores força més grans, fosques i no refringents, de 56-76 x 52-72 μm , aparentment situades sobre un pedicel de 20 x 40 μm . Plasts nombrosos, discoïdals o allargats. Fig. 158.

REPRODUCCIÓ: Estructures reproductores no observades.

HÀBITAT: Epífita de *Tayloriella tenebrosa* i d'*Acrosorium cincinnatum* a la zona eulitoral inferior; sobre *Plocamium rigidum* i *Centroceras clavulatum* en el substrat de *Laminaria pallida*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA:¹ Torra Bay, Möwe Bay (Stegenga et al., 1997); Rocky

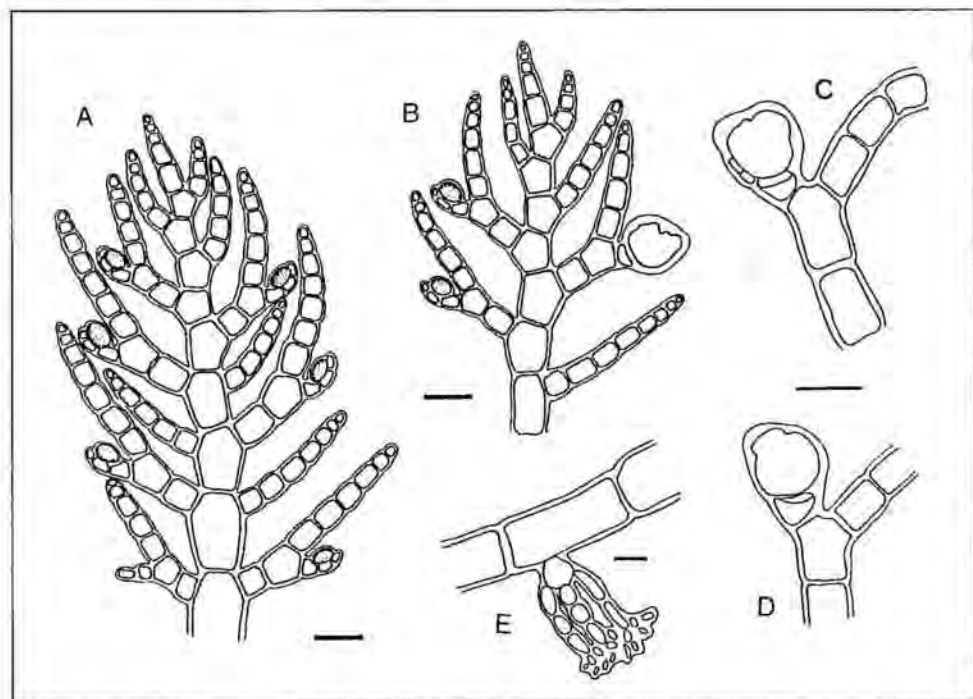


Fig. 158. *Antithamnion diminuatum* var. *polyglandulum*. A. Detall d'una pinna. B. Detall d'una pinna amb dues cèl·lules secretores normals i una cèl·lula secretora inflada. C-D. Detall de dues cèl·lules secretores inflades; a C s'observen les tres cèl·lules del ràmul que suporta la cèl·lula secretora. E. Rizoide. Barra = 50 μm .

¹Vegeu el comentari sobre la distribució a la var. *diminuatum*.

Point (Rull Lluch & Gómez Garreta, 1993). Fig. 159.

MATERIAL SELECCIONAT: Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11860; Möwe Bay, 25-02-1986, BCF-A 9603; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11861.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga, 1986); Namíbia (Rull Lluch & Gómez Garreta, 1993). Canàries (Sansón, 1994). Índic: Sud-àfrica (Stegenga & Bolton, 1992).

REFERÈNCIES: Stegenga (1986), Rull Lluch & Gómez Garreta (1993), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Els nostres exemplars d'aquesta varietat, així com els de la var. *diminuatum*, presenten, amb freqüència, unes cèl·lules inflades, aparentment pedicel·lades, que es poden confondre amb monosporocists, però que per la seva posició més aviat fan pensar en estructures derivades de les cèl·lules secretores. De fet, aquestes cèl·lules inflades es troben sobre rànuls iguals als que porten les cèl·lules secretores, però a causa de la seva mida més gran sovint oculten totes les cèl·lules del rànul excepte la basal, que sembla el pedicel. No obstant això, en alguns casos, les cèl·lules dels rànuls que les suporten es poden veure per sota d'aquestes cèl·lules inflades (fig. 158). A més, en aquesta mateixa espècie, Sansón (1991 i 1994) observa el mateix tipus d'estructures juntament amb tetrasporocists cruciats.

Norris (1987a) estudia les espècies d'*Antithamnion* presents a la costa de Natal, a Sud-àfrica, i comenta, en la descripció d'*Antithamnion diminuatum*, que hi ha exemplars que podrien assignar-se a la varietat *polyglandulum* d'aquesta espècie, però que a causa d'una sèrie de diferències prefereix descriure'ls com una espècie nova, *A. eliseae* Norris. L'autor enumera les diferències entre *A. diminuatum* i *A. eliseae* però no fa referència a la var. *polyglandulum* de la primera espècie. D'altra banda, Stegenga et al. (1997) indiquen que les diferències de mida entre *A. diminuatum* var. *polyglandulum* i *A. eliseae* són tan grans com les que hi ha entre aquesta última espècie i la varietat tipus de la primera, i suggereixen la possibilitat que els tres tàxons es puguin considerar com a espècies diferents.

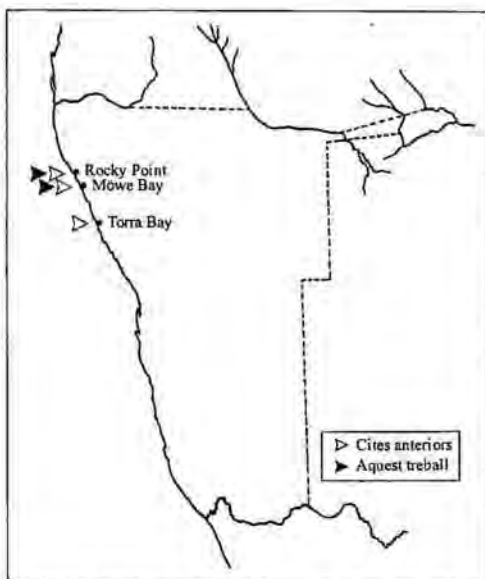


Fig. 159. Distribució d'*Antithamnion diminuatum* var. *polyglandulum* a Namíbia.

Antithamnion secundum Itono (1971), p. 212.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta d'1 mm de longitud formada per eixos prostrats i eixos erectes. Eixos prostrats de 40-56 μm de gruix, fixats mitjançant rizoides pluricel·lulars, de 28-40 μm de gruix i acabats en un disc de fixació. Eixos erectes de 52-64 μm de gruix, amb ràmul de creixement limitat de 20-24 μm de gruix a la zona mitjana, disposats de manera oposada i dística a cada cèl·lula; cèl·lules dels eixos erectes de 60-84 x 48-56 μm ; rizoides i ràmul de creixement il·limitat originats a partir de les cèl·lules basals dels ràmul de creixement limitat,

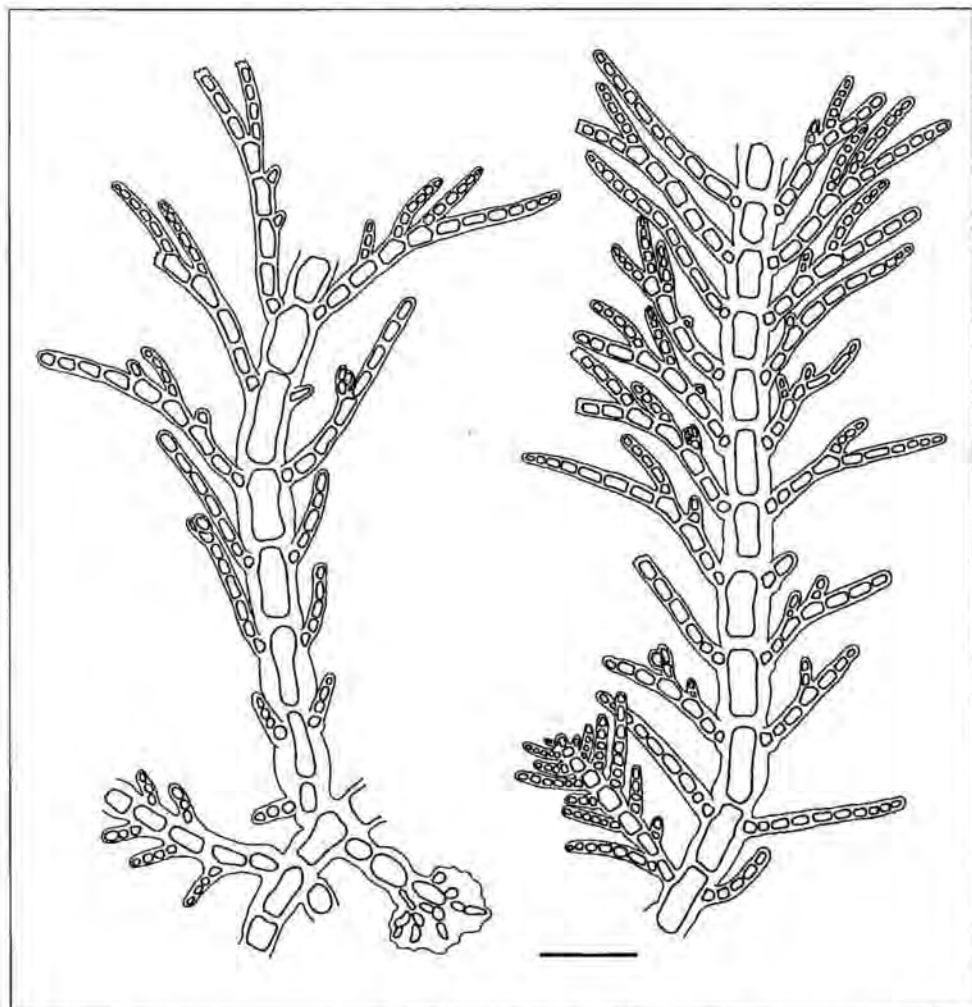


Fig. 160. *Antithamnion secundum*. Dos fragments de la planta mostrant l'eix principal i els ràmul de creixement limitat. S'observa un ràmul de creixement il·limitat oposat a un ràmul de creixement limitat. Barra = 100 μm .

presència en un dels exemplars estudiats. Aquest autor comenta també que en les zones apicals d'alguns exemplars la ramificació no és completament distíca.

Per la presència d'un ràmul de creixement limitat oposat als ràmuls de creixement il·limitat, *A. secundum* és similar a *A. kylinii* Gardner, a *A. nematocladellum* Norris i a uns exemplars de Sierra Leona descrits per Lawson & John (1987) com *Antithamnion* sp. La primera espècie, que es troba a la costa pacífica d'Amèrica del Nord (Scagel et al., 1986), està representada per exemplars erectes, sense eixos prostrats, i de mida més gran (4-5 cm) que els d'*A. secundum* (Abbott & Hollenberg, 1976). La segona, que és endèmica de la costa est de Sud-àfrica (Cormaci & Furnari, 1989), es diferencia d'*A. secundum* per presentar, a la base dels ràmuls de creixement il·limitat, un parell de ràmuls de creixement limitat oposats i decussats respecte als superiors, que estan disposats de manera distíca. Finalment, el material de Sierra Leona difereix d'*A. secundum* pel seu contorn piramidal.

Wynne (1986) cita *Antithamnion leptocladum* (Montagne) Wynne [= *A. densum* (Suhr) Howe, segons Athanasiadis (1990)] de Swakopmund, Namíbia, un tàxon semblant a *A. secundum*, però que es diferencia d'aquest per no presentar un ràmul de creixement limitat oposat als ràmuls de creixement il·limitat.

Com que el fet de presentar o no un ràmul de creixement limitat oposat als ràmuls de creixement il·limitat és un caràcter important a l'hora de definir espècies en el gènere *Antithamnion* (Norris, 1987a), hem preferit assignar provisionalment el nostre material a *A. secundum*, en espera de poder estudiar més material d'aquesta espècie i comparar-lo amb els exemplars estudiats per Wynne (1986).

***Antithamnionella* Lyle (1922), p. 347.**

***Antithamnionella verticillata* (Suhr) Lyle (1922), p. 349.**

Callithamnion verticillatum Suhr (1840), p. 290.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de 2-3 mm de longitud, formada per un eix principal uniserial, ecorticat, parcialment prostrat, fixat mitjançant rizoides, que porta ràmuls de creixement limitat disposats de manera verticil·lada a la part superior de les cèl·lules. Rizoides unicel·lulars o pluricel·lulars, de 16-20 µm de diàmetre, acabats o no en un disc de fixació, originats a partir de les cèl·lules de l'eix principal o de les basals dels ràmuls de creixement limitat. Eix principal de (40)60-148 µm de gruix, ramificat de manera esparsa, constituït per cèl·lules cilíndriques de 100-240 µm de longitud per 40-148 µm d'amplada; ràmuls de creixement

REPRODUCCIÓ: Espermatozòits en grups, disposats adaxialment sobre les cèl·lules inferiors dels rànuls de creixement limitat. Fig. 162.

HÀBITAT: Epífita de *Tayloriella tenebrosa*, *Hypnea spicifera* i *Corallina* sp., a la zona eulitoral inferior.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Möwe Bay, Kunene Sud. Fig. 163.

MATERIAL SELECCIONAT: Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11394; Möwe Bay, Suider Kust, 6-02-1988, BCF-A 11863; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11862, amb espermatozòits.

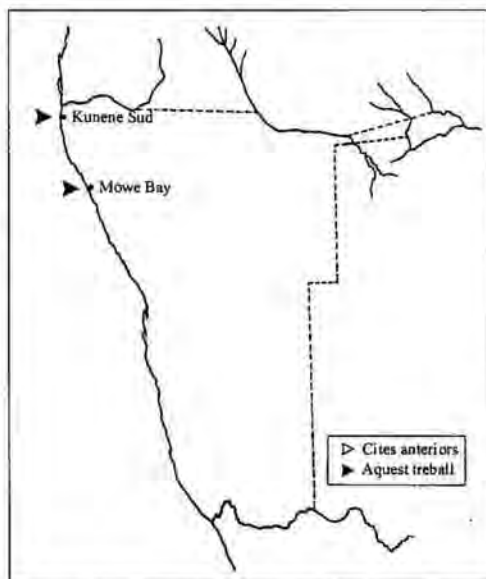


Fig. 163. Distribució d'*Antithamnionella verticillata* a Namíbia.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia. Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Stegenga (1986), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Els exemplars de Namíbia coincideixen bé amb les descripcions de Stegenga (1986) i Stegenga et al. (1997) tot i que presenten els rànuls de creixement limitat lleugerament més llargs.

Aristothamnion J. Agardh (1892), p. 44.

Aristothamnion collabens (Rudolphi) Papenfuss (1968a), p. 268.

Asperocaulon collabens Rudolphi (1831), p. 178.

Pels sinònims veure Papenfuss (1968a).

LECTOTIPUS: Exemplar de Rudolphi il·lustrat per Kützinger (1862), pl. 15, fig. a.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta erecta que forma mates allargades d'aspecte més o menys piramidal, de fins a 7,5 cm d'alçària, constituïdes per un eix principal fixat mitjançant un disc basal. Eix principal uniseriat, completament

corticat, de (160)220-580 μm de gruix, ramificat de manera esparsa, que porta ràmul·ls de creixement limitat ecorticats, també disposats de manera esparsa, un a cada cèl·lula; ràmul·ls primaris (de creixement il·limitat) de fins a 1,5 cm de llargada i 100-360 μm de gruix, originats a partir de la zona superior de les cèl·lules de l'eix principal; cèl·lules de l'eix principal cilíndriques, de fins a 1 mm de longitud, més curtes a la base que a la zona mitjana de la planta; zona apical ultrapassada pels ràmul·ls de creixement limitat immediatament inferiors. Corticació densa, més a la zona inferior de la planta que a la superior, constituïda per filaments rizoïdals originats a partir de les cèl·lules basals dels ràmul·ls primaris i dels de creixement limitat; filaments corticals descendents, ascendents o disposats envoltant l'eix principal, formats per cèl·lules llargues i estretes, de 40-320 x (6)12-20 μm . Ràmul·ls de creixement limitat de 55-100 μm de gruix a la zona mitjana, ramificats de manera alternada o pseudodicòtoma i més o menys dística, amb els àpexs aguts i sovint bifurcats o trifurcats; cèl·lules dels ràmul·ls de creixement limitat de (24)56-213 x 24-79(103) μm ; cèl·lula apical triangular, de 8-32 x 8-32 μm . Fig. 164 i 165.



Fig. 164. *Aristothamnion collabens*. Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11395. Barra = 1 cm.

REPRODUCCIÓ: Polisporocists ovals o rodons, de 60-100 x 48-88 μm , sèssils, adaxials en els últims ràmul·ls, amb 8-14 espores en visió superficial. Planta dioica. Gonimoblasts globosos, de 134-440 x 80-340 μm , formats per dos lòbuls oposats originats a partir de les cèl·lules dels últims ràmul·ls; carposporocists ovals, el·líptics o més o menys triangulars amb els angles arrodonits, de (24)32-48 x (18)24-40 μm . Espermatocists en grups hemisfèrics, de 63-88 μm de diàmetre, adaxials en els ràmul·ls de creixement limitat. Fig. 165.

HÀBITAT: A la zona eulitoral inferior i al nivell superior de la zona sublitoral, al substrat de *Laminaria pallida*, epífita de diverses algues com ara *Chondria capensis*, *Hypnea spicifera*, *Carradoriella virgata*, *Plocamium rigidum* i *Pterosiphonia complanata*, entre d'altres; en cubetes eulitorals, epífita de *Codium decorticatum* i *Streblocladia corymbifera*. També en material de ròssec.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Grossebuch, Halifax Bay, Lüderitz, Swakopmund, Terrace Bay (Lawson et al., 1990); Langstrand, Mile 30, Mile 32, Möwe Bay, Rocky Point, Angra Fria, Kunene Sud. Fig. 166.

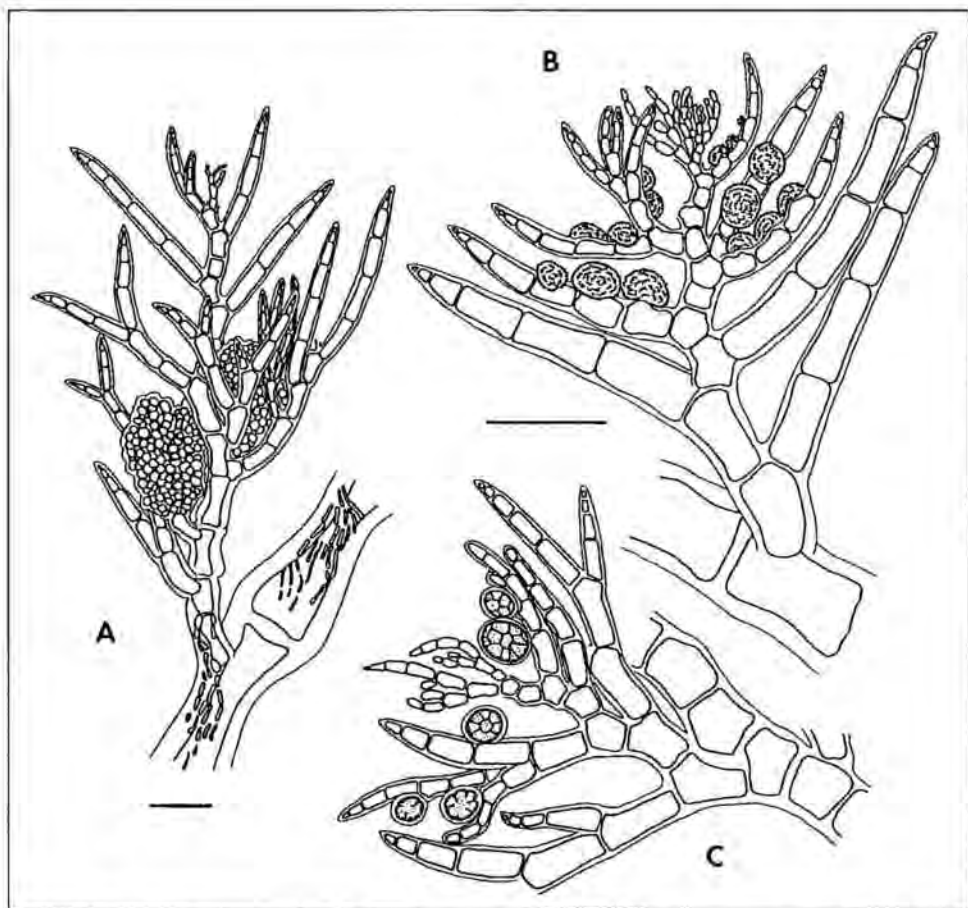


Fig. 165. *Aristothamnion collabens*. A. Detall d'un ràmul amb un gonimoblast. B. Detall d'un ràmul amb grups d'espermatocists. C. Detall d'un ràmul amb polisporocists. Barra = 200 μ m.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 1139, amb polisporocists, carposporocists i espermatocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 1186, amb polisporocists, carposporocists i espermatocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11866, amb carposporocists i espermatocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11867, amb polisporocists; Mile 32, 7-07-1989, BCF-A 11868, amb polisporocists; Möwe Bay, 5-02-1988, BCF-A 11869; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11396, amb polisporocists; Angra Fria, 20-02-1986, BCF-A 11864, amb polisporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 1141, amb polisporocists, carposporocists i espermatocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: Sud-àfrica, Sri Lanka (Silva et al., 1996).

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta filamentosa, de 5 a 15 mm de llargada, formada per un eix principal ramificat, que porta râmuls de creixement limitat

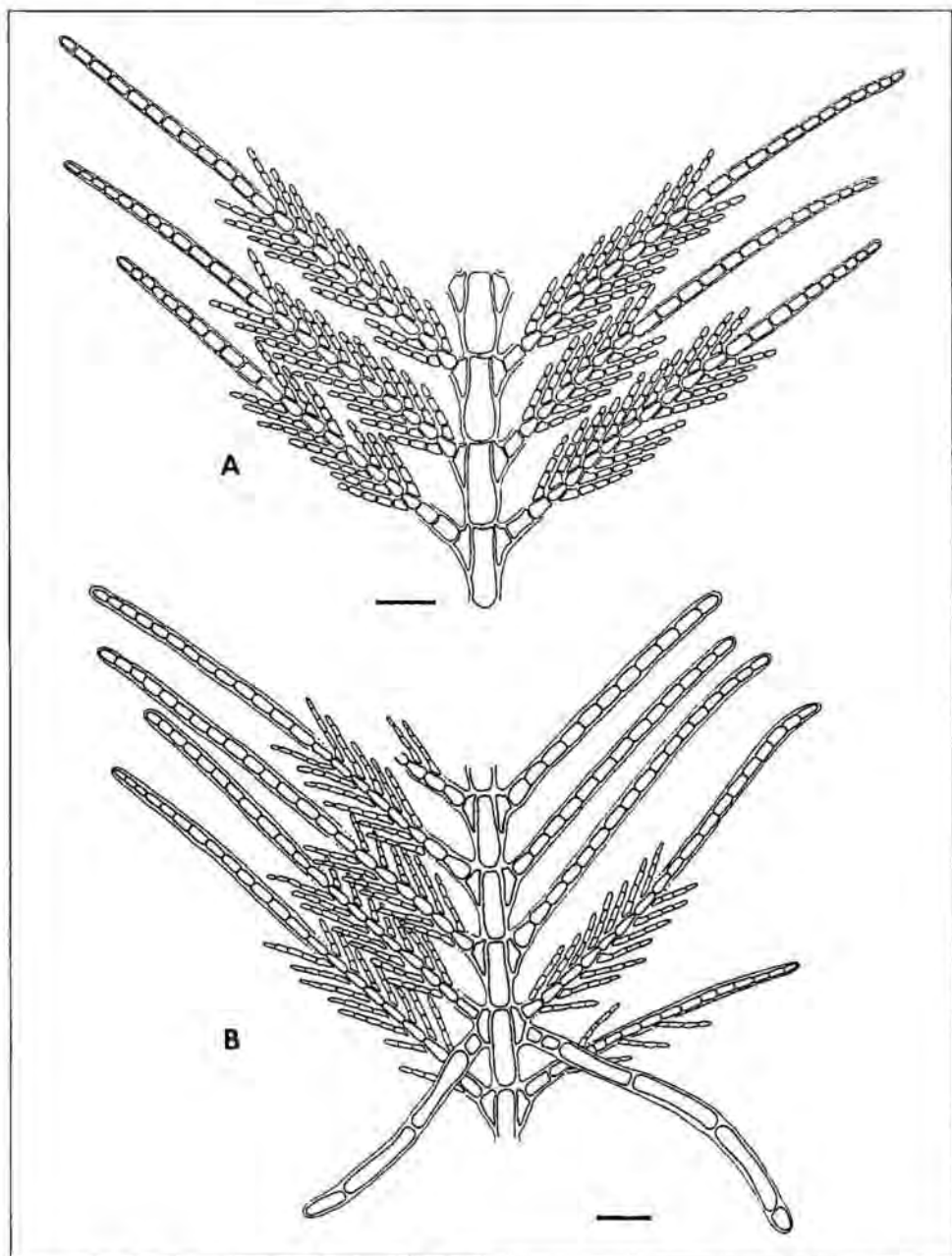


Fig. 167. *Ballia sertularioides*. A. Detall de la zona mitjana de la planta. B. Detall d'una part de la planta amb filaments rizoïdals. Barra = 100 μ m.

basades també en material estèril. No obstant això, tant Pujals (1967) com Stegenga (1986) assenyalen que es tracta d'una espècie de fondària, mentre que els nostres exemplars han estat recol·lectats a la zona eulitoral.

Bornetia Thuret (1855), p. 159.

Bornetia repens Stegenga (1985b), p. 163.

TIPUS: BOL, Stegenga n. T 165 (preparació). Hluleka Nature Reserve, Transkei.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Eixos erectes unisériats, ecorticats, de 300-400 µm de gruix (460-600 µm a les dicotomies) i fins a 2,5 cm d'alçària, ramificats de manera dicòtoma cada 1-6 cèl·lules; cèl·lules cilíndriques o lleugerament claviformes, de 1060-1600 µm de longitud per 260-400 µm d'amplada, les de les dicotomies de 760-900 x 420-600 µm; cèl·lula apical cilíndrica, amb l'apex arrodonit, de 240-400 µm de llarg per 140-180 µm de diàmetre. Fig. 169.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists tetraèdrics, més o menys piriformes, sèssils, de 60-92 x 48-76 µm, localitzats en grups adaxials de petits ràmuls de fins a 740 µm de llargada. Fig. 169.

HÀBITAT: A la zona eulitoral inferior, entre *Caulacanthus ustulatus* i *Nothogenia erinacea*.

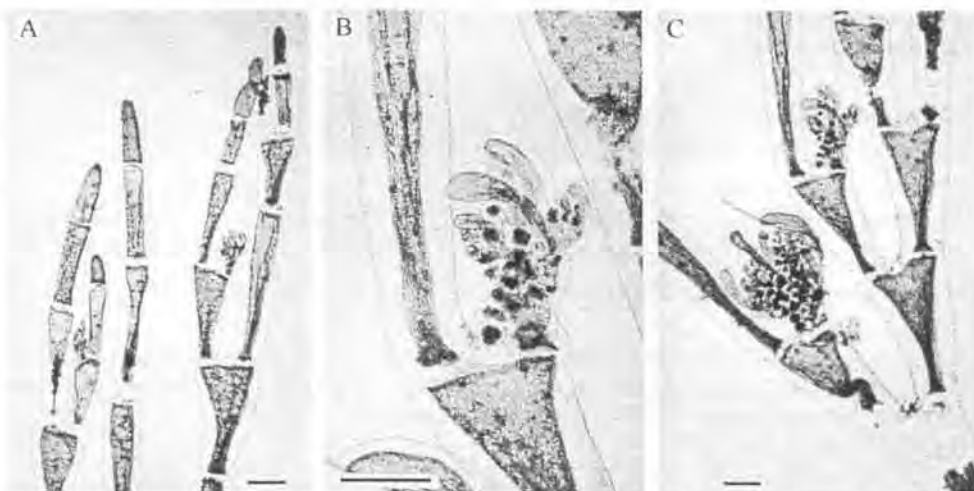


Fig. 169. *Bornetia repens*. Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11871. A. Detall de la zona apical de la planta. B-C. Disposició dels tetrasporocists. Barra = 200 µm.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Möwe Bay, Rocky Point. Fig. 170.

MATERIAL SELECCIONAT: Möwe Bay, 4-02-1988, BCF-A 11870; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11871, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica (Stegenga et al., 1997); Namíbia. Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Stegenga (1985b, 1986), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Stegenga (1985b) descriu aquesta espècie a partir de material de la costa sud de Sud-àfrica, i comenta que es diferencia de les altres espècies de *Bornetia* per presentar filaments prostrats a partir

dels quals s'originen filaments erectes. No obstant això, Sansón (1991) i Maggs & Hommersand (1993) indiquen la presència d'eixos prostrats en *B. secundiflora*. Stegenga (1985b) assenyalava també altres aspectes que caracteritzen *B. repens*, com és ara la menor alçària dels exemplars (és la més petita de les espècies del gènere), el diàmetre de les cèl·lules i la longitud dels estiquidis d'espermatozoides, i indica, a més, que els tetrasporocists no presenten diferències significatives amb els de *B. tenuis*, espècie australiana amb la qual presenta més semblança.

El material de Namíbia correspon a tetrasporòfits incomplets, sense base, per la qual cosa no podem assignar-los amb plena certesa a *B. repens*. Podria tractar-se de *B. secundiflora*, una espècie de l'Atlàntic Nord europeu i del Mediterrani, ja que en part coincideix amb les descripcions de Lawson & John (1987) i Sansón (1991), però segons aquest últim treball els tetrasporocists són molt més petits (36 µm de diàmetre enfront de 60-92 µm en els nostres exemplars). D'altra banda, segons les descripcions de Feldmann-Mazoyer (1940) i Maggs & Hommersand (1993), *B. secundiflora* seria una espècie més robusta, amb cèl·lules més gruixudes, de 400-1.000 µm de diàmetre en general i 260-360 µm de diàmetre les cèl·lules apicals. Per tant, els nostres exemplars, tot i que incomplets, concorden més bé amb les descripcions de Stegenga (1985b i 1986) i Stegenga et al. (1997) que amb les de *B. secundiflora*, de manera que hem preferit assignar-los a *B. repens*.

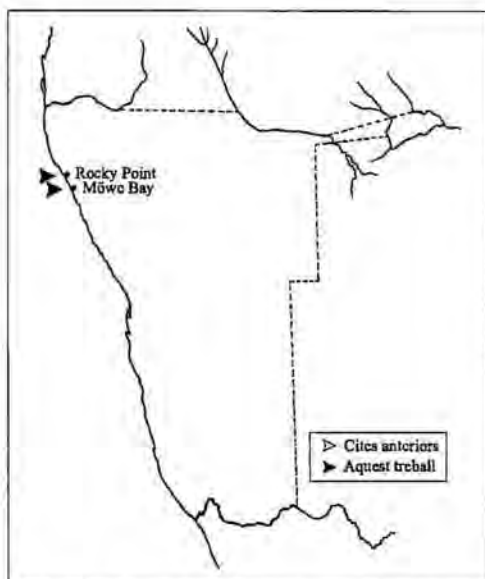


Fig. 170. Distribució de *Bornetia repens* a Namíbia.

Aquesta representa la primera citació del gènere *Bornetia* a les costes de Namíbia. *B. repens* només es coneixia, fins ara, de Sud-àfrica, des de False Bay fins a Transkei i possiblement Natal (Stegenga et al., 1997).

Carpoblepharis Kützing (1843), p. 449.

Clau per a la determinació de les espècies de *Carpoblepharis*:

1. En secció transversal, ràmul portadors dels tetrasporocists amb 6 cèl·lules pericentrals *C. minima*
1. En secció transversal, ràmul portadors dels tetrasporocists amb 8-10 cèl·lules pericentrals *C. flaccida*¹

Carpoblepharis minima Barton (1893), p. 114.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:

Planta epífita que pot assolir fins a 10 cm de longitud, formada per eixos comprimits, ramificats de manera pinnada, d'aproximadament 1 mm d'amplada en els exemplars més grans; fixació mitjançant un petit disc basal a partir del qual s'originen nombrosos rizoides fins, que penetren en el tal·lus de la planta suport. Eixos principals comprimits, de 400-600(800) µm d'amplada, amb ràmul de creixement il·limitat i de creixement limitat disposats de manera distica, fins a tres vegades pinnats; en ocasions, ramificació irregular o prolifera. Ràmul de creixement limitat també comprimits, de 200-400 µm d'amplada, constrets a la zona d'inserció, en general lineals i amb l'àpex obtús o truncat, alguns més o menys ensiformes. Planta completament corticada; en visió



Fig. 171. *Carpoblepharis minima*. Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11761. Barra = 1 cm.

¹Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Stegenga (1986) i Stegenga et al. (1997).

superficial, cèl·lules corticals poligonals, allargades o isodiamètriques a la zona mitjana i superior de la planta, de $13\text{-}30 \times 10\text{-}22 \mu\text{m}$, i més o menys rizoïdals a la part inferior i a la base dels ràmul. En secció transversal, eixos principals formats per una cèl·lula axial de $48\text{-}96 \times 36\text{-}88 \mu\text{m}$ envoltada per sis cèl·lules pericentrals, dues de grans, laterals, de $64\text{-}120 \times 44\text{-}104 \mu\text{m}$ i quatre de més petites (dues dorsals i dues ventrals), de $48\text{-}88 \times 24\text{-}80 \mu\text{m}$; cèl·lules de la zona cortical de $10\text{-}24 \times 9\text{-}16 \mu\text{m}$, disposades més o menys en dues capes. Fig. 171 i 172.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists tetraèdrics, globosos o ovoides, de $36\text{-}64 \times 32\text{-}60 \mu\text{m}$, localitzats en els ràmul de creixement limitat o a la zona apical dels de creixement il·limitat; ràmul amb tetrasporocists amb la mateixa estructura que els ràmul vegetatius (una cèl·lula axial, sis de pericentrals i còrtex format per 1-2 capes de cèl·lules); en visió superficial, tetrasporocists disposats en quatre files longitudinals, els laterals no alineats transversalment amb els centrals; en secció transversal, sis tetrasporocists per cèl·lula axial, interns, disposats igual que les cèl·lules pericentrals, a partir de les quals s'originen. Espècie dioica. Gonimoblasts globosos, de $160\text{-}248(500) \mu\text{m}$ de diàmetre, amb una cèl·lula basal llarga, adaxials en els ràmul de creixement limitat, un o dos per ràmul, i envoltats per fins a 5 petits ràmul involucrals; carposporocists ovoides, el·líptics o poligonals més o menys isodiamètrics, de $28\text{-}60 \times 20\text{-}40 \mu\text{m}$. Espermatocists de $4\text{-}6 \mu\text{m}$ de diàmetre en visió superficial, recobrint la zona apical dels ràmul i dels eixos principals. Fig. 172.

HÀBITAT: En general epífita de *Laminaria pallida*, tant de la làmina com de l'estípit, però també de *Chondria capensis*.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Walvis Bay (Dinter, 1918); Swakopmund (Wynne, 1986); Mile 30. Fig. 173.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 7-07-1989, BCF-A 1139, amb tetrasporocists i espermatocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11760, amb tetrasporocists i

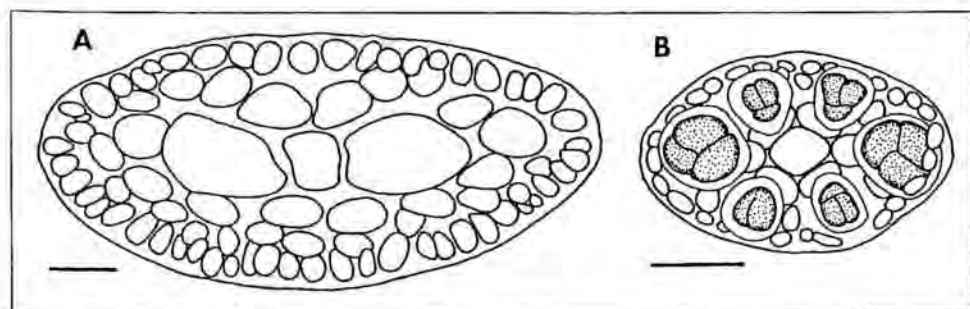


Fig. 172. *Carpoblepharis minima*. A. Secció transversal d'un eix principal. B. Secció transversal d'un ràmul amb tetrasporocists. Barra = $50 \mu\text{m}$.

carposporocists; Mile 30, 7-07-1989, BCF-A 11761, amb tetrasporocists i carposporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997).

REFERÈNCIES: Stegenga (1986), Wynne (1986), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: Segons Lawson et al. (1990) el gènere *Carpoblepharis* està representat, a Namíbia, per dues espècies: *C. flaccida* (C. Agardh) Kützinger i *C. minima*. Aquesta última espècie es diferencia de *C. flaccida* bàsicament per la seva mida més petita (fins a 50 mm de longitud, enfront de diversos centenars de mil·límetres en *C. flaccida*) i per presentar sis cèl·lules pericentrals en els ràmuls que porten els tetrasporocists, mentre que *C. flaccida* en presenta de vuit a deu (Stegenga, 1986; Stegenga et al., 1997). A més, segons aquests últims autors, *C. flaccida* generalment viu epífita d'*Ecklonia* mentre que *C. minima* creix sobre *Laminaria*.

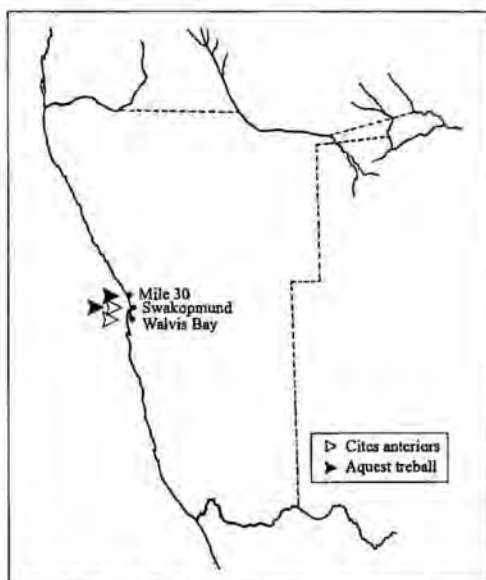


Fig. 173. Distribució de *Carpoblepharis minima* a Namíbia.

Els nostres exemplars fan generalment entre 1 i 3 cm d'alçària, però poden arribar fins a 10 cm, i presenten sis cèl·lules pericentrals en tots els ràmuls. A més a més, d'acord amb Stegenga (1986), els nostres exemplars més grans creixien sobre els estípits de *Laminaria*, mentre que els altres es trobaven generalment a la làmina.

C. minima només havia estat citada anteriorment de Namíbia per Dinter (1918), de Walvis Bay, i per Wynne (1986), de Swakopmund. Cal esmentar, no obstant això, que segons Stegenga et al. (1997) aquesta espècie es troba des de Möwe Bay (Namíbia) fins al sud de la península del Cap.

A Namíbia, *C. flaccida* també ha estat citada de Walvis Bay i de Swakopmund (Lawson et al., 1990). Atès que la citació de Walvis Bay és una citació antiga que es basa en material de l'Herbari Tyson (Delf & Michell, 1921), que Wynne (1986) no cita aquesta espècie sinó *C. minima* i que alguns dels nostres exemplars es podrien confondre, per la mida, amb *C. flaccida*, pensem que les dues espècies podrien haver estat confoses i, d'acord amb Price et al. (1986), creiem que s'hauria de fer un estudi crític del gènere *Carpoblepharis* en aquesta àrea geogràfica.

Finalment, volem assenyalar que, si bé l'ecologia de l'espècie estava restringida a l'epifitisme (o parasitisme parcial) sobre *Laminaria* (Delf & Michell, 1921; Wynne, 1986; Stegenga, 1986; Stegenga et al., 1997) nosaltres l'hem trobat també creixent (amb la base endòfita) sobre *Chondria capensis*.

Centroceras Kützting (1841), p. 731.

***Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne (1846), p. 140.**

Ceramium clavulatum C. Agardh
(1822), p. 2.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA:
Planta filamentosa de fins a 6 cm de longitud, constituïda per filaments uniseriats, ramificats, fràgils, fixats mitjançant rizoides i amb els àpexs en forma de tenalla. Ramificació generalment dicotòmica, sovint amb dos rànuls petits fèrtils disposats de manera decussada a nivell de les dicotomies; a vegades, ramificació irregular, oposada o més o menys prolifera, i en ocasions exemplars amb les dicotomies molt obertes. Filaments cilíndrics, de diàmetre més o menys uniforme (140-277 µm a la zona mitjana i 140-220 µm a la zona apical), completament corticats, sense distinció clara de nusos i entrenusos; zona corresponent als

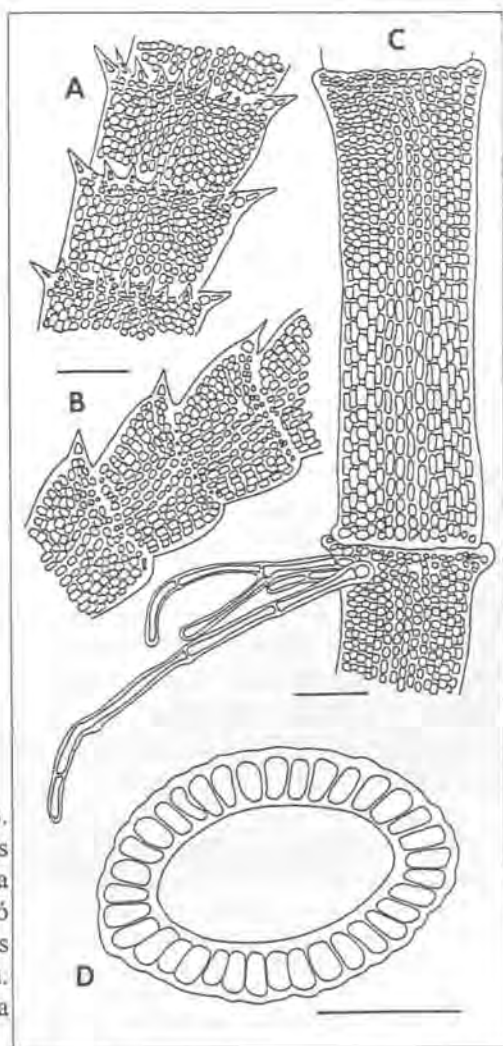


Fig. 174. *Centroceras clavulatum*. A-B. Corticació i apèndix espinosos en dos fragments de filament pertanyents a la meitat superior de la planta. C. Corticació d'un fragment de filament amb rizoides pertanyent a la meitat inferior de la planta. D. Secció transversal d'un filament a la zona d'un entrenús. Barra = 100 µm.

nusos lleugerament eixamplada en forma d'embut (especialment visible en els ràmuls amb tetrasporocists), amb verticils de petits apèndixs espinosos i a vegades amb rizoides; apèndixs espinosos de 20 a 80(92) μm de longitud, originats a partir de les cèl·lules corticals, formats per 1-2 cèl·lules, molt abundants a la zona apical dels filaments, on els abaxials solen estar més desenvolupats, formant una mena de cresta, i més escassos o absents cap a la zona inferior; rizoides pluricel·lulars, ramificats, de 24-28 μm de diàmetre. Cèl·lules axials de fins a 1.300 μm de longitud a la zona mitjana inferior de la planta i de 140-300 μm de llarg a la zona superior. Cèl·lules corticals de la zona corresponent als nusos més o menys quadrades, de 12-17 x 10-17 μm , allargant-se en sentit basípet; cèl·lules de la zona corresponent als entrenusos rectangulars, de (18)26-56(77) x 8-18 μm , ordenades en files longitudinals; totes les cèl·lules corticals aproximadament quadrades i de la mateixa mida a la zona superior de la planta. Fig. 174.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists tetraèdrics, ovals o piriformes, de 52-88 x 44-69 μm , disposats en verticils a nivell dels nusos, exserts, originats a partir de les cèl·lules pericentrals, generalment localitzats en petits ràmuls situats a les dicotomies. Gonimoblasts formats per 1-3 lòbuls, de 300 μm de diàmetre més gran, envoltats per ràmuls involucrals; carposporocists de 22-48 x 18-34 μm . Espermatocists no observats.

HÀBITAT: Epilitica o epífita de diverses algues com ara *Corallina sp.*, *Tayloriella tenebrosa*, *Ahnfeltiopsis glomerata*, *Caulacanthus ustulatus* i *Chondria capensis*, entre d'altres; sovint sobre el tub de poliquets.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Elizabeth Bay, Lüderitz, Diaz Point (Lüderitz area), Swakopmund, Torra Bay, Terrace Bay, Möwe Bay, Rocky Point (Lawson et al., 1990); Kunene Sud. Fig. 175.

MATERIAL SELECCIONAT: 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11872, amb tetrasporocists; Swakopmund, platja, 8-07-1989, BCF-A 11398, amb tetrasporocists; Terrace Bay, febrer 1986, BCF-A 11873, amb tetrasporocists; Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11399; Möwe Bay, Suider Kust,

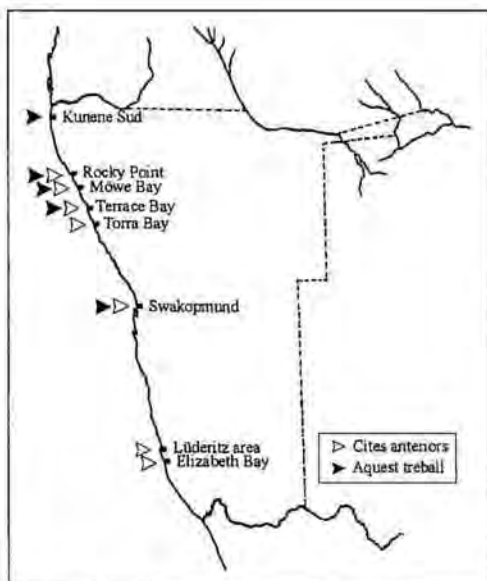


Fig. 175. Distribució de *Centrocercas clavulatum* a Namíbia.

6-02-1988, BCF-A 11773, amb tetrasporocists i carposporocists; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11772, amb tetrasporocists; 29 km al sud de la desembocadura del riu Kunene, 22-02-1986, BCF-A 11875, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Àmpliament distribuïda en els mars temperats-càlids i tropicals (Lawson & John, 1987).

REFERÈNCIES: Feldmann-Mazoyer (1940), Baardseth (1941), Hommersand (1963), Dawson (1964), Cordeiro-Marino (1978), Cordero (1981), Ardré (1987), Lawson & John (1987), Stegenga (1986), Santelices (1989), Sansón (1991), Adams (1994), Stegenga et al. (1997).

Ceramium Roth (1797), p. 146, *nom cons.*

Clau per a la determinació de les espècies de *Ceramium*:

1. Nusos i entrenusos diferenciats; corticació incompleta 2
1. Nusos i entrenusos no diferenciats; corticació completa 6
2. Entrenusos envaïts per les cèl·lules corticals del nus immediatament inferior; marge superior dels nusos irregular *C. atrorubescens*
2. Entrenusos no envaïts per les cèl·lules corticals; nusos amb els marges ben definits 3
3. Extrems marcadament circinats 4
3. Extrems rectes o poc circinats 5
4. Tetrasporocists verticil·lats *C. arenarium*
4. Tetrasporocists aïllats o en grups disposats en el costat adaxial dels nusos
..... *C. diaphanum*¹
5. Filaments de 80-120 µm de diàmetre; entrenusos més llargs que els nusos a la zona mitjana de la planta; nusos de la zona superior amb més de 2 files de cèl·lules
..... *C. flaccidum*
5. Filaments de 100-220 µm de diàmetre; entrenusos de la mateixa mida que els nusos a la zona mitjana de la planta; nusos de la zona superior amb 2-3 files de cèl·lules
..... *Ceramium* sp.
6. Ramificació alternada i distica; tetrasporocists exerts *C. planum*
6. Ramificació pseudodicòtoma, generalment no distica; tetrasporocists immersos ... 7

¹ Espècie no observada en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquest tàxon vegeu Maggs & Hommersand (1993).

7. Angle de les dicotomies ampla; tetrasporocists situats en ràmuls adventicis, generalment en un sol verticil per nus *C. obsoletum*¹
7. Angle de les dicotomies estret; tetrasporocists situats en els eixos principals, en un o més verticils per nus *C. capense*¹

Ceramium arenarium Simons (1966), p. 159.

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta erecta, de fins a 15 mm d'alçària, constituïda per filaments uniserials, parcialment corticats, ramificats, de 160-260 µm de diàmetre a la zona mitjana, fixats per rizoides. Ramificació dicòtoma a la base, pseudodicòtoma o alternada i més o menys dística a la meitat superior, sovint amb 1-2 ràmuls petits i interns a la zona de les dicotomies; últims ràmuls de 80-100 µm de gruix; àpexs marcadament circinats. Nusos i entrenusos diferenciats a tota la planta, en general ben delimitats; entrenusos molt curts (lineals) a les zones basal i apical de la planta i aproximadament tan llargs com els nusos a la zona mitjana; nusos 0,3-0,6 vegades més llargs que amples. Cèl·lules corticals poligonals arrodonides, de 8-24 x 6-16 µm, disposades de manera més o menys laxa, que sovint permeten veure les cèl·lules pericentrals al centre dels nusos; cèl·lules pericentrals ovals o subesfèriques, de 26-40 x 20-28 µm; en secció transversal, nusos amb 7-8 cèl·lules pericentrals. Rizoides pluricel·lulars, ramificats, originats a partir de les cèl·lules corticals. Fig. 176 i 177.



Fig. 176. *Ceramium arenarium*. Möwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11879. Barra = 200 µm.

REPRODUCCIÓ: Tetrasporocists cruciats, ovals, de 56-64 x 40-52 µm, disposats en els nusos de la zona superior de la planta, en un verticil per nus, parcialment coberts per les cèl·lules pericentrals. Planta dioica. Gonimoblasts globosos, envoltats per ràmuls involucrals amb els àpexs en forma de tenalla; gonimoblasts formats per dos lòbuls, un de basal, petit i compacte, de 140 x 100 µm, amb carposporocists de 16-24 x 12-16 µm, i un altre de superior, més gran, de 200-300 x 220-240 µm, més lax i amb carposporocists més grossos, de 32-40 x 24-32 µm. Espermatocists de 2-4 µm

¹Espècies no observades en les mostres estudiades. Per a més informació sobre aquests tàxons vegeu Simons (1966) i Stegenga et al. (1997).

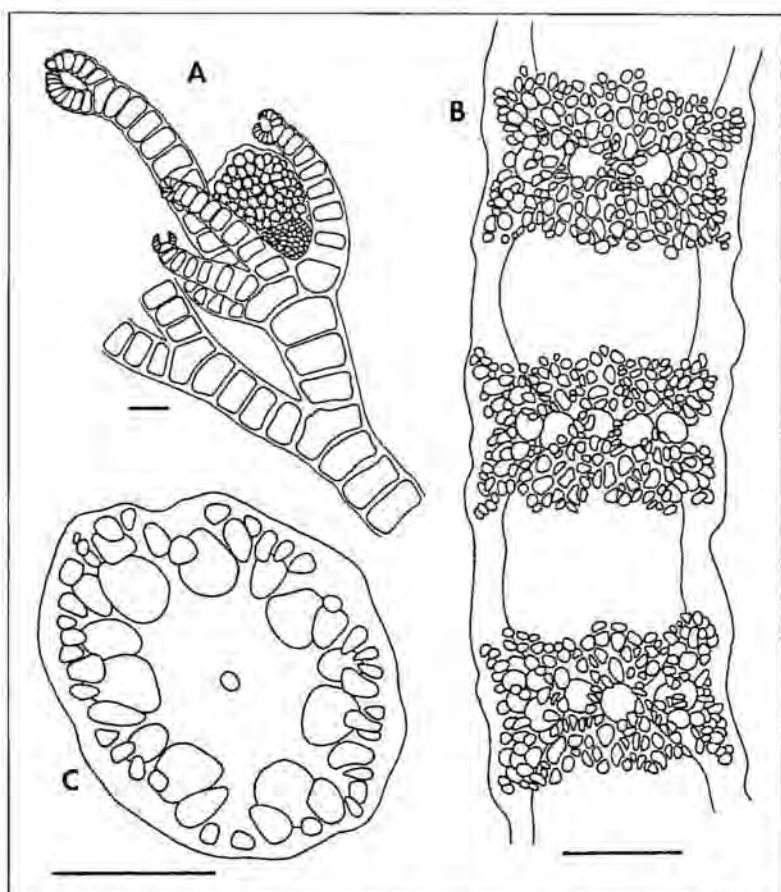


Fig. 177. *Ceramium arenarium*. A. Fragment de la planta amb un gonimoblast. B. Corticació a la zona mitjana de la planta. C. Secció transversal d'un filament a la zona d'un nus. Barra = 100 µm.

de diàmetre en visió superficial, recobrint els últims ràmul·ls; en secció transversal, més o menys claviformes, de 5-6 x 3-4 µm, originats a partir de les cèl·lules corticals. Fig. 177.

HÀBITAT: Epífita de *Codium fragile* subsp. *capense*, *Pterosiphonia complanata*, *Chondria capensis*, *Centroceras clavulatum* i *Plocamium rigidum*, entre d'altres espècies.

DISTRIBUCIÓ A NAMÍBIA: Lüderitz, Swakopmund (Lawson et al., 1990); Langstrnad, Möwe Bay, Rocky Point. Fig. 178.

MATERIAL SELECCIONAT: Langstrand, 6-07-1989, BCF-A 11876, amb tetrasporocists; 5 km al sud de Swakopmund, 6-07-1989, BCF-A 11877, amb tetrasporocists i espermatocists; Mõwe Bay, Cala Poste, 7-02-1988, BCF-A 11879; Rocky Point, 24-02-1986, BCF-A 11878, amb tetrasporocists.

DISTRIBUCIÓ MUNDIAL: Atlàntic: Sud-àfrica, Namíbia (Stegenga et al., 1997). Índic: Sud-àfrica (Silva et al., 1996).

REFERÈNCIES: Simons (1966), Wynne (1986), Stegenga et al. (1997).

COMENTARI: *Ceramium arenarium* va ser descrit per Simons (1966) a partir de material de la costa oest de Sud-àfrica. Posteriorment ha estat citat de la costa est (Anderson & Stegenga, 1989) i de Swakopmund, Namíbia (Wynne, 1986).

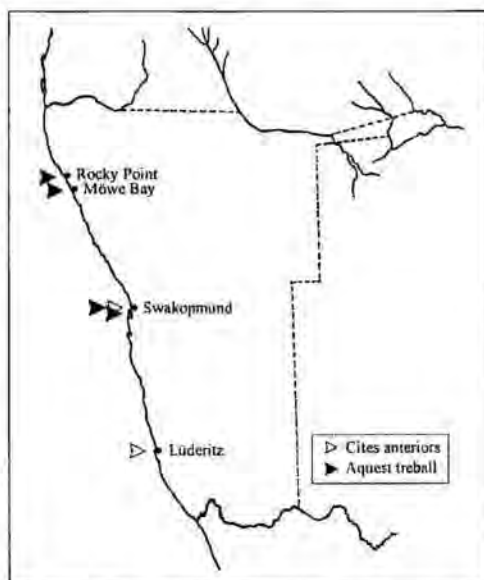


Fig. 178. Distribució de *Ceramium arenarium* a Namíbia.

El nostre material s'adiu bé amb la iconografia i les descripcions consultades. Segons Simons (1966) i Wynne (1986) aquesta espècie es caracteritza per presentar els nusos molt pròxims a la part distal de la planta, tenir els àpexs molt circinats, les cèl·lules pericentrals centrades en els nusos i els tetrasporocists parcialment exserts i disposats en verticils.

***Ceramium atrorubescens* Kylin (1938), p. 15.**

HÀBIT I ESTRUCTURA VEGETATIVA: Planta de fins a 7 cm d'alçària, formada per filaments ramificats, de 240-500 µm de gruix a la zona mitjana, fixada per rizoides. Ramificació dicòtoma a la zona basal i mitjana de la planta i pseudodicòtoma a la zona superior, amb petits ràmul·ls laterals, sovint fèrtils, a l'interior de les dicotomies, a vegades força abundants, fet que dóna un aspecte prolífer a la planta; últims ràmul·ls de 100-200 µm de diàmetre; àpexs circinats. Corticació principalment acrópeta, amb invasió dels entrenusos per part de les cèl·lules corticals del nus immediatament inferior; zona basal amb corticació pràcticament contínua i zona mitjana i superior amb nusos i entrenusos més o menys diferenciats. Nusos de la zona mitjana generalment amb el límit proximal ben definit i el distal mal delimitat;